UNION INTERNATIONALE DE CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE
INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

COMPTES RENDUS

DE LA

QUINZIÈME CONFÉRENCE

AMSTERDAM

5-10 SEPTEMBRE 1949

Publication honorée d'une subvention de l'U.N.E.S.C.O.

SIÈGE DE L'UNION :
MAISON DE LA CHIMIE : 28, RUE SAINT-DOMINIQUE, PARIS (7e)

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL :
PROF. R. DELABY, 4, AVENUE DE L'OBSERVATOIRE, PARIS (6e)

UNION INTERNATIONALE DE CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE
INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

COMPTES RENDUS

DE LA

QUINZIÈME CONFÉRENCE

AMSTERDAM

5-10 SEPTEMBRE 1949

Publication honorée d'une subvention de l'U. N. E. S. C. O.

SIÈGE DE L'UNION :

MAISON DE LA CHIMIE : 28, RUE SAINT-DOMINIQUE, PARIS (7[e])

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL :

PROF. R. DELABY, 4, AVENUE DE L'OBSERVATOIRE, PARIS (6[e])

TABLE DES MATIÈRES

UNION INTERNATIONALE DE CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE
INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

AVANT - PROPOS

C'est dans le « balcon de l'Europe », plus précisément à Amsterdam, l'une des plus séduisantes parmi les « Venises du Nord », que s'accomplirent les divers actes, en tous points réussis, de notre XVe Conférence. Dès 1947, à Londres, lorsque notre nouveau Président, le Prof. H.-R. KRUYT, nous transmettait l'invitation du Chemische Raad van Nederland, nous étions assurés de cet heureux résultat : les annales de l'Union, en effet, ont enregistré semblable réussite en 1928, à La Haye, où se déroula la IXe Conférence. Brillant succès dû à la conjonction d'efforts de collègues amènes, prévenants, appréciés en tout temps par leurs compatriotes, lesquels les aidèrent à leur tour de toutes manières à ce moment ; il suffit d'évoquer un certain étroit et long couloir de l'Université où chacun recevait de mains aimables mille documents, invitations, billets d'excursions, où l'on se complaisait à renseigner l'arrivant, à faciliter au maximum son installation, puis son séjour, dans la capitale de l'art hollandais.

Certains rites demeurent immuables, tels la réception de bienvenue des participants au cours de la soirée précédant l'ouverture de nos assises. Cependant, dès cette première rencontre au Centre international Culturel du Vondelpark, un climat particulièrement sympathique s'en dégageait, et il ne cessa de se manifester tout au long de la semaine de travaux et de festivités.

La matinée du mardi 6 septembre fut entièrement absorbée par la première séance du Conseil dont les membres furent cordialement accueillis au nom du Conseil Chimique des Pays-Bas par son Président, le Prof. P.-E. VERKADE. Selon les dispositions statutaires, le Président et le Trésorier de l'Union rendirent compte respectivement de la situation générale et de la situation financière de l'Union. Le discours présidentiel rapportait aussi les décisions du Comité exécutif au cours des deux années écoulées depuis la dernière réunion du Conseil, en sollicitait l'approbation ou la critique, de façon que se dégage l'orientation à suivre dans le proche avenir. Reproduit plus loin in-extenso, ce discours explique *in fine* les motifs de la proposition faite au Conseil de diviser l'Union en quelques Sections aux titres correspondant aux grands domaines actuellement explorés par la Chimie, Sections auxquelles pourraient être rattachées les Commissions qui demeurent l'armature essentielle de notre groupement international. Cette sorte d'éclatement de notre Union en grandes divisions jouissant d'une certaine indépendance fut, après quelques retouches au projet initial, unanimement approuvée par l'Assemblée des délégués. La Conférence et le Congrès de 1951 seront encore des manifestations générales, ainsi qu'il en a été décidé il y a deux ans ; mais il est possible qu'à partir de cette date, soient organisés des Conférences et des Congrès plus spécialisés parmi les disciplines suivantes, seules ou associées : chimie-physique, chimie minérale, chimie organique, biochimie, chimie analytique, chimie appliquée.

Le Conseil applaudit chaleureusement le Président du N. R. C. (U. S. A.), notre sympathique collègue W.-A. NOYES Jr. qui, en anglais et en français, rapporta les généreuses tentatives du Comité d'organisation américain pour rallier le plus grand nombre possible de participants européens aux manifestations de New-York et Washington, en septembre 1951.

Entre autres questions, le Conseil devait se prononcer sur la création d'une large Commission de Chimie analytique, après avoir entendu le rapport d'une Commission préparatoire présidée par le distingué analyste néerlandais, le Prof. C.-J. van NIEUWENBURG. Dans le cadre de la modification de structure de l'Union à laquelle il vient d'être fait allusion, c'est même une Section de Chimie analytique qui fut établie sur le champ.

Au cours de l'après-midi de cette première journée, bon nombre de Présidents de Commissions avaient appelé leurs Collègues à siéger, pour commencer l'examen de leurs ordres du jour. Quelques-uns de ceux-ci étaient si chargés que les Commissions correspondantes avaient dû anticiper sur l'horaire et se réunir les jours précédant l'ouverture de la Conférence.

En fin d'après-midi, des autobus spéciaux transportaient tous les participants vers le luxueux amphithéâtre de l'Institut indien, pour écouter et acclamer le Prof. J.-M. BIJVOET, de l'Université d'Utrecht, qui nous entretint de ses délicates recherches sur la détermination des structures par rayons X. De la même façon, nous fûmes ramenés en ces lieux le jeudi pour applaudir le Prof. J.-P. WIBAUT qui, en dépit de ses absorbantes fonctions de Président du Comité néerlandais d'Organisation de la Conférence, avait tenu à nous présenter les résultats de ses travaux sur l'ozonolyse appliquée à l'étude de la structure fine des composés aromatiques. Nos confrères auront la bonne fortune de trouver plus loin le texte de ces deux intéressantes Conférences plénières.

Et dès cette seconde soirée passée en commun, la Société Chimique Néerlandaise nous conviait à un ravissant concert par le célèbre orchestre du Concertgebouw, dirigé par Eduard van BEINUM avec le concours au piano de Hans HENKEMANS, pour interpréter le Concerto en ut mineur K. V. 491 de MOZART.

Les mercredi 7 et jeudi 8 septembre furent journées laborieuses parmi les Commissions, cependant qu'en divertissement compensateur, le Comité d'Organisation prévoyait à chaque fin de journée une réception dans un musée — heureuse et louable coutume — où chacun pouvait se griser des diverses expressions artistiques des grandes époques de la vie humaine. Le mercredi, au nom de la Municipalité d'Amsterdam, la bienvenue nous fut souhaitée par M. le Bourgmestre d'AILLY, au Musée municipal, tandis que M. RUTTEN en personne, Ministre de l'Instruction, des Arts et des Sciences, nous faisait les honneurs du fameux Rijksmuseum, où était prévue une brillante réception par le Gouvernement Néerlandais.

Et l'ultime journée de notre tâche, le vendredi, réunit à nouveau les délégués, membres du Bureau et des Commissions dans la grande Aula de l'Université pour entendre surtout les Comptes-rendus des travaux de nos vingt Commissions. On lira plus loin l'importance des résultats rassemblés.

Le Bureau de l'Union tenait séance l'après-midi pour définir sa ligne de conduite prochaine à la lumière des discussions engagées devant le Conseil, après quoi tous les participants de la Conférence embarquaient dans de confortables bateaux à moteur pour admirer les jolies demeures édifiées depuis plusieurs siècles au long des canaux, aussi bien que l'intense activité du port où les plus grands transatlantiques viennent jeter l'ancre. Je sais plus d'un Français qui songeait à BAUDELAIRE et cherchait à se remémorer la célèbre « Invitation au Voyage » :

Vois sur ces canaux
Dormir ces vaisseaux
Dont l'humeur est vagabonde ;
C'est pour assouvir
Ton moindre désir
Qu'ils viennent du bout du monde.

Opulente réunion au Krasnapolsky le soir pour le dîner officiel sous la présidence du Prof. WIBAUT, où tout fut réglé à souhait, y compris l'ordre des toats, par le Vice-Président du Comité d'Organisation, le Dr. W. SIEGER, la Secrétaire, Mademoiselle A.-C. SCHIPPERS et le Trésorier, le Dr. H. VELDSTRA.

Le Président WIBAUT plaça ce banquet sous le signe d'une « réunion de famille », après avoir fait fête à Madame d'AILLY, Présidente d'honneur du Comité des Dames, qui représentait aussi son mari, M. le Bourgmestre, empêché, et salué le Président de l'Union, le Délégué de l'Académie royale en la personne du Prof. KÖGL, le Recteur de l'Université, les Représentants : de l'U. N. E. S. C.O., le Dr. FRASER, de l'Union Internationale de Physique pure et appliquée, le Prof. SIZOO, de l'Union Internationale des Sciences biologiques, le Prof. FREY-WYSSLING.

Le Dr. SIEGER proposa alors le toast à S. M. la Reine JULIANA, ponctué par les accents de l'Hymne National Néerlandais.

Amplifiant le désir du Président WIBAUT et reprenant sa propre déclaration dans son discours de bienvenue, le Président VERKADE mit l'accent sur l'importance comme sur l'agrément que présentent les contacts, les amitiés, ainsi facilités par les Conférences internationales. « Pour que l'huma-

nité accomplisse son devoir, tous les peuples doivent se considérer comme les membres d'une même famille ». Ne serait-il pas souhaitable de voir extrapolée à la planète toute entière, la parfaite entente réalisée dans nos assemblées ?

Pour chaque artisan du succès de cette XVe Conférence, pour les Sociétés scientifiques ou industrielles, pour la Municipalité, pour le Gouvernement, le Président KRUYT eut l'expression choisie de gratitude. Il proposa un toast qui fut chaleureusement applaudi aux organisateurs à tous les échelons de ces mémorables journées.

Au nom des délégués européens, Sir Robert ROBINSON remercia les confrères hollandais pour leur hospitalité si généreuse. Il rappela aussi le souvenir d'Ernst COHEN, prestigieux Président, victime de l'oppression, et il envoya par la pensée un témoignage de fidélité et d'admiration au Doyen de la Chimie hollandaise, le Prof. HOLLEMAN qui venait de fêter son quatre-vingt dixième anniversaire dans sa retraite de Bloemendaal.

Le Prof. V. DEULOFEU formula les mêmes sentiments au nom des délégués d'Outre-mer. Il le fit avec beaucoup de cœur, en constatant que s'élève progressivement le nombre des pays d'Outre-mer s'intéressant aux travaux de l'Union ; et il souhaita encore un plus grand développement des relations entre toutes nations, même les plus éloignées.

Enfin, le Prof. NOYES paraphrasant la fameuse exclamation : « Le Roi est mort, vive le Roi » puisque la XVe Conférence était achevée, prenait avance pour la XVIe, avec l'espoir renouvelé que les tentatives d'accueil du Comité des Etats-Unis amèneraient de nombreux Confrères européens à traverser l'Océan.

Le lendemain matin, les participants se trouvaient devant le Palais Royal pour entreprendre une longue excursion, aussi plaisante qu'attractive, offerte par le Comité d'Organisation. Et bientôt les autocars gagnaient cet immense lac intérieur, l'Ysselmeer, ce qui reste de l'ancien Zuyderzée, sur lequel on a patiemment conquis le Wieringermeerpolder, but de notre excursion, et le Noord-Oostpolder. Traversée de Volendam, ce pittoresque village de pêcheurs, popularisé par l'imagerie : maisonnettes basses aux couleurs chaudes, barques à la voile brique, habitants aux costumes originaux fidèlement transmis à travers les générations. En contemplant tout au long de la route les fertiles polders et leurs fermes, situés au-dessous du niveau de la mer et protégés par des digues, l'excursionniste devinait la somme d'efforts déployés en ce pays dans sa lutte incessante contre l'eau. D'aucuns rappelaient la boutade : « Dieu a créé le ciel et la terre, à l'exception de la Hollande qui a été créée par les Hollandais ». D'ailleurs, avant le déjeuner, Mr. l'Ingénieur agricole OVINGA informait savamment l'assistance sur ces gigantesques travaux d'assèchement menés selon le plan depuis longtemps arrêté et qui se poursuit résolument. Il restait à voir cette fameuse grande digue de barrage — une trentaine de kilomètres de longueur — reliant la Hollande Septentrionale à la Frise ; nous y fûmes prestement conduits jusqu'au monument élevé lors de son achèvement ; puis ce fut le retour rapide vers Amsterdam pour ne pas manquer les trains ou les avions du soir... (n'est-ce pas Président NOYES ?)

Au chapitre des excursions, figurait aussi, durant ces journées, un charmant programme dressé par les soins du Comité des Dames, sous la présidence de Madame le Dr. A.-J.-P. WIBAUT-VAN GASTEL. Marché aux fleurs, marché aux fromages, taillerie de diamants, collection des Frans HALS à Haarlem, cave du Prince à Delft, etc... : ainsi, nos compagnes purent admirer toutes ces particularités néerlandaises, choisies et groupées avec autant de goût que de compétence.

En renouvelant notre vive gratitude à nos amis hollandais, attestons que la XVe Conférence s'est inscrite parmi les assemblées les plus efficientes de l'Union. Au nombre des personnalités réunies à Amsterdam, ne comptait-on pas six titulaires du Prix NOBEL de Chimie ? Leur présence doit être considérée pour l'Union, comme un encouragement à rassembler, à coordonner avec persévérance les activités chimiques et parachimiques nationales, dans un climat de compréhension mutuelle, d'entraide généreuse, de franchise et de cordialité.

R. DELABY.

ORGANISMES ADHÉRENTS

Afrique du Sud :

The Council for Scientific and Industrial Research,
Private Bag 189, Pretoria.

Argentine :

Asociacion Quimica Argentina,
Victoria 679, Buenos-Ayres.

Australie :

National Union of Chemistry,
Box 4.331, G. P. O., Melbourne.

Autriche :

Verein Osterreichischer Chemiker,
Gumpendorferstrasse 5a, Wien VI.

Belgique :

Comité National Belge de Chimie,
Palais des Académies, Bruxelles.

Brésil :

Sociedade Brasileira de Chimica,
Caixa Postal 2575, Rio de Janeiro.

Bulgarie :

Union des Chimistes Bulgares,
12 a, Rue Benkovsky, Sofia.

Canada :

National Research Council,
Ottawa.

Chili :

Sociedad Chilena de Quimica
Casilla 169, Concepcion.
(Admission provisoire par le Comité exécutif (Déc. 1949) ; sera soumise à ratification lors de la XVIe Conférence (1951).

Colombie :

Ministerio de Relationes exteriores,
Bogota.

Danemark :

Danske Kemiske Foreningers Faellesraad for Internationalt Samarbejde,
83, Sölvgade, Copenhague, K.

Espagne :

Consejo superior de Investigaciones cientificas,
Serrano 121, Madrid.

Etats-Unis :

National Research Council, Division of Chemistry and Chemical Technology,
2101, Constitution Avenue, Washington D. C.

Finlande :

Suomen Kemistien Valtuuskunta,
Kalevankatu, 56 B, Helsinki.

France :

Fédération Nationale des Associations de Chimie,
28, rue Saint-Dominique, Paris (7e).

Grande-Bretagne :

BRISTISH NATIONAL COMMITTEE FOR CHEMISTRY,
Burlington House, Piccadilly, London W. I.

Hongrie :

MAGYAR TUDOMANYOS AKADEMIA,
v. Akademia-utca 2, Budapest.

Inde :

MINISTRY OF EDUCATION,
New-Delhi.

Israel :

ISRAELI CHEMICAL SOCIETY,
The Weizmann Institute of Science, P. O. B. 26, Rehovoth.

Italie :

COMITATO NAZIONALE DI CHIMICA,
Istituto Chimico, Via Mezzo Cannone, Napoli.

Norvège :

NORSK KJEMISK SELSKAP,
Universitetets Kjemiske Institutt, Blindern-Oslo.

Pays-Bas :

CHEMISCHE RAAD VAN NEDERLAND,
Julianalaan 136, Delft.

Pologne :

COMITÉ NATIONAL POLONAIS DE CHIMIE,
7 Lwowska, Varsovie.

Portugal :

SOCIEDADE CHIMICA PORTUGUEZA,
Faculdade das Sciencia da Universidade, Rua do Vale a Jesus 6, Lisbonne.

Roumanie :

SOCIÉTÉ DE CHIMIE DE ROUMANIE,
89, Independentei, Bucarest.

Suède :

SVENSKA NATIONAL KOMMITTEEN FOR KEMI,
Biokemiska Institutionen, Uppsala.

Suisse :

CONSEIL DE LA CHIMIE SUISSE.
Ecole de Chimie, Boulevard des Philosophes 22, Genève.

Tchécoslovaquie :

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE TCHÉCOSLOVAQUIE,
Preslova 1, Prague.

U. R. S. S. :

ACADÉMIE DES SCIENCES,
Moscou.

Uruguay :

ASOCIACION DE CHIMICA Y FARMACIA DEL URUGUAY,
Avda. Agraciada 1464, Piso 14, Montevideo.

Venezuela :

SOCIEDAD VENEZOLANA DE CHIMICA,
Mijares a Stanta Capilla, 17, Caracas.

Yougoslavie :

AKADEMSKI SAVET F. N. R. J.,
51 Moskovska, Beograd (Postat N° 794).

BUREAU (1947-1951)

PRÉSIDENT

H.-R. KRUYT, Prof. émérite de l'Université d'Utrecht, Ancien Président du Chemische Raad van Nederland, Ancien Président du Conseil International des Unions scientifiques, Thorbeckelaan, 178, La Haye (Pays-Bas).

VICE-PRÉSIDENTS

Sir Ian HEILBRON, D.S.O., D.Sc., LL.D., F. R.S., Prof. émérite Imperial College of Science and Technology, Director of Brewing Industry Research Foundation, 1st Floor, 40 Sackville Street, Piccadilly, London W. 1.

P. JOLIBOIS, Membre de l'Institut, Prof. à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines, 60, boulevard Saint-Michel, Paris (6e).

P. KARRER, Prof. à l'Université, Directeur de l'Institut de Chimie, Rämistrasse 76, Zürich (Suisse).

A. NESMEYANOV, Membre de l'Académie des Sciences, Directeur et Prof. à l'Institut de Chimie organique, Moscou.

W.-A. NOYES Jr., Chairman of the Division of Chemistry and Chemical Technology National Research Council, Past President of the American Chemical Society, Prof. University of Rochester, Department of Chemistry, Rochester 3 (N. Y. ; U. S. A.).

A. TISELIUS, Prof. à l'Université, Biokemiska Institutionen, Uppsala (Suède).

MEMBRES

E. BERNER, Prof. de Chimie à l'Université, Blindern Oslo (Norvège).

V. DEULOFEU, Membre de l'Académie Nationale des Sciences, Prof. de Chimie organique, Faculté des Sciences de l'Université, Parera 77, Buenos-Ayres (Argentine).

F. GIORDANI, Membre de l'Accademia Nazionale del Lincei et de la Pontificia Accademia delle Scienze, Prof. Istituto Chimico dell' Universita, Via Mezzo Cannone, Napoli (Italie).

Sir Robert ROBINSON, M.A., D.Sc., LL.D., President of the Royal Society, Prof. at the University, The Dyson Perrins Laboratory, South Parks Road, Oxford (G.-B.).

O. TOMICEK, Prof. à l'Université Charles, Preslova 1, Prague II (Tchécoslovaquie).

S. VEIBEL, Prof. de Chimie organique à l'Université technique du Danemark, 83, Sôlvgade, Copenhague K.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL

R. DELABY, Prof. à la Faculté de Pharmacie, Ancien Président de la Société Chimique de France, 4, Avenue de l'Observatoire, Paris (6e).

TRÉSORIER

L.-H. LAMPITT, Dr Sc., M. I. Chem. E., F.R.I.C., Past President of the Society of Chemical Industry, 149 Hammersmith Road, London W. 14.

ANCIEN PRÉSIDENT

Marston-Taylor BOGERT, Membre de l'Académie Nationale des Sciences et du Conseil National de la Recherche, Prof. émérite à l'Université Columbia, 1158 Fifth Avenue, New-York 29, N. Y. Apt. 14 B.

COMITÉ EXÉCUTIF

Prof. H.-R. KRUYT, Président de l'Union.

Prof. Sir Ian HEILBRON, Vice-Président.

Prof. E. BERNER, Membre du Bureau.

Prof. R. DELABY, Secrétaire général.

Dr. L.-H. LAMPITT, Trésorier.

COMPOSITION DES COMMISSIONS

« These Commissions are the living growing parts of our Union. It is their activities that result in important international agreements, standardizations, and advances of all kinds. The larger the number of nations represented in such commissions, the wider and stronger will be their influence. Their work is continuous and logical, not spasmodic or haphazard. The President of such a commission must keep fully informed and up to date as to what others individuals and organizations are at work in his field throughout the world, and who are the recognized leaders, in order that he may be competent to judge what Chemists should be added to his own International Commission. He is like a generalissimo in a high observation post, with the field for his operations spread out before him. His office should be the world's authoritative information center for the subject covered. »

Extrait de l'Allocution du Président M.-T. BOGERT,
à la Séance d'ouverture du XIe Congrès et de la XIVe Conférence,
Londres, 17 Juillet 1947.

L'article 2 des Statuts spécifie désormais que les Commissions peuvent être rattachées aux six Sections nouvellement créées.

La liste suivante comporte : d'abord les trois Commissions qui ne sont comprises dans aucune des Sections ; ensuite, le rangement provisoire par Sections des anciennes Commissions, jusqu'à la XVIe Conférence (1951) où il est convenu que les Présidents des Sections présenteront un projet de répartition de Commissions dans chacune d'elles.

COMMISSION DES FINANCES

Strictement administrative, destinée à gérer les finances de l'Union

Président : L.-H. LAMPITT, Dr Sc., 149, Hammersmith Road, London, W. 14.

Membres : E. BARTOW, Prof. émérite à l'Université, Iowa City, U. S. A.

J. BOUGAULT, Membre de l'Académie de Médecine, Prof. honoraire à la Faculté de Pharmacie, 4, Avenue de l'Observatoire, Paris (6e).

H.-R. KRUYT, Ancien Président du Chemische Raad van Nederland, Thorbeckelaan, 178, La Haye (Pays-Bas).

Davidson PRATT, Manager of the Association of British Chemical Manufacturers, 166, Piccadilly St., London W. 1.

COMMISSION DES ENCYCLOPÉDIES CHIMIQUES ET DE LA DOCUMENTATION

Créée en 1947 par le Comité d'Action, à la suite de la discussion ouverte dès 1946, lors de la Reprise de Contact (Cf. Comptes rendus p. 29), sur la situation des publications allemandes.

Sa fonction est définie dans le Rapport du Président BOGERT *sur l'état général de l'Union (Cf. Comptes rendus de la XIVe Conférence, p. 39).*

Président : C.-S. MARVEL, Prof. University of Illinois, Department of Chemistry, The William A. Noyes Laboratory, Urbana (U. S. A.).

Membres : G. DUPONT, Prof. Faculté des Sciences, Directeur de l'Ecole Normale Supérieure, 45, Rue d'Ulm, Paris (5e).

A. NESMEYANOV, Directeur et Prof. Institut de Chimie organique, Moscou.

L. RUZICKA, Prof. Ecole Polytechnique, Laboratoire de Chimie organique, Zurich (Suisse).

A.-R. TODD, F. R. S., Prof. University Chemical Laboratory, Pembroke Street, Cambridge (Grande-Bretagne)

P.-E. VERKADE, Prof. Technische Hoogeschool de Delft, Waalsdorperweg, 88, La Haye (Pays-Bas).

M.-A. ROLLIER, Prof. Istituto di Chimica generale del Politecnico, Milano (Italie).

Advisory Council

Nommé par le Bureau dans sa réunion du 23 juillet 1947 pour s'occuper plus spécialement de la publication du GMELIN *et du* BEILSTEIN.

Président : A.-R. TODD.

Secrétaire-Rapporteur : H.-J. EMELEUS, Prof. University of Cambridge (Grande-Bretagne).

Membres : G. DUPONT.
W.-C. FERNELIUS, Prof. University of Syracuse (N. Y., U. S. A.).
G. HAEGG, Prof., Kungl. Universitetet, Uppsala (Suède).
L.-H. LAMPITT.
C.-S. MARVEL.
A. NESMEYANOV.
Pl.-A. PLATTNER, Dr., Ecole polytechnique fédérale, Laboratoire de Chimie organique, Zürich (Suisse).
P.-E. VERKADE.

COMMISSION AFFILIÉE DES TABLES DE CONSTANTES

Créée à la suite de la résolution du Conseil de l'Union Internationale de Chimie prise à Lucerne le 21 août 1936 ; chargée de contrôler l'administration des Tables de Constantes par le Comité de Gestion institué à la même date. En 1947, le Comité de Gestion comprend un Centre européen et un Centre américain, en même temps qu'il est établi un Comité de liaison. Le Conseil de la XVe Conférence (1949) confirme que cette Commission doit être considérée comme affiliée.

Président : E. BRINER, Président du Conseil de la Chimie suisse, Prof. à l'Ecole de Chimie, Boulevard des Philosophes, Genève.

Vice-Président : W.-A. NOYES Jr., Chairman of the Division of Chemistry and Chemical Technology National Research Council, Past President of the American Chemical Society, Prof. University of Rochester, Department of Chemistry, Rochester 3 (N. Y., U. S. A.).

Afrique du Sud :

P.-C. CARMAN, Dr, National Chemical Laboratory, P. O. Box 395, Pretoria.

Australie :

T. IREDALE, Reader of Chemistry at the University of Sydney.

Belgique :

J. TIMMERMANS, Directeur du Bureau des Etalons physico-chimiques, Université Solsbosch, Bruxelles.

Bulgarie :

G. NADJAKOFF, Vice-Président de l'Académie des Sciences, Sofia.

Canada :

E.-W.-R. STEACIE, Director of the Division of Chemistry, National Research Council, Ottawa.

Danemark :

J.-A. CHRISTIANSEN, Prof. de Chimie à l'Université, 83 Sölvgade, Copenhague.

Espagne :

E. MOLES, Prof. Dr., Revista IBYS, Bravo Murillo 49, Apartado 897, Madrid.

Etats-Unis :

A.-H. EMERY, Dr., Secretary of the American Chemical Society, 1155 Sixteenth Street, Washington D. C.
W.-A. NOYES Jr.
E.-R. SMITH, Dr., Chief of Section on Physical Chemistry and pH Standards, Chemistry Division, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C.

France :

G. DUPONT, Prof. à la Faculté des Sciences, Directeur de l'Ecole Normale Supérieure, 45, rue d'Ulm, Paris (5e).
P. JOLIBOIS, Membre de l'Institut, Prof. à l'Ecole Supérieure des Mines, 60, Boulevard Saint-Michel, Paris (6e).

Grande-Bretagne :

C.-K. INGOLD, F. R. S., Prof. at University College, Gower Street, London W. C. 1.
S. SUGDEN, F. R. S., Prof. at. University College, Gower Street, London W. C. 1.

Grèce :

T. KARANTASSIS, Prof. Faculté des Sciences, 85, Rue Pipinou, Athènes.

Inde :

Sir Shanti BHATNAGAR, F. R. S. Secretary, Department of Scientific Research, Government of India, New-Delhi.

Italie :

G.-B. BONINO, Prof. à l'Istituto Chimico Ciamician, Via Selmi, 2, Bologne.

Norvège :

H. HARALDSEN, Prof. de Chimie à l'Université, Blindern-Oslo.

Pays-Bas :

C.-J. VAN NIEUWENBURG, Prof. à la Technische Hoogeschool, Delft.

Pologne :

W. KEMULA, Prof. au Zaklad Chemii Nieorganicznej Universersytet, Wawelska 17, Warszawa 22.

Roumanie :

G. SPACU, Prof. à la Faculté des Sciences de Bucarest.

Suède :

L. SMITH, Prof. au Kemiska Institutionen, Lund.

Suisse :

E. BRINER.
C. HAENNY, Prof. de Chimie-physique à l'Université de Lausanne.

Tchécoslovaquie :

J.-H. KREPELKA, Prof. Institut de Chimie, Université Charles, Na Slupi, Praha II.

Comité de Gestion des Tables de Constantes

Centre Européen, 18, Rue Pierre-Curie, Paris (5e) :

Président : F. JOLIOT, Membre de l'Institut, Prof. au Collège de France.
Secrétaire-général : J. WYART, Prof. à la Faculté des Sciences.
Trésorier : G. CHAMPETIER, Prof. à la Faculté des Sciences.
Membres : R. AUDUBERT, Prof. au Conservatoire National des Arts et Métiers.
P. JOLIBOIS, Membre de l'Institut, Prof. à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines.
F. PERRIN, Prof. au Collège de France.
R. WURMSER, Prof. à la Faculté des Sciences.

Centre Américain :

Président : Dr E.-U. CONDON, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C.
Vice-Président : Dean H.-S. TAYLOR, Princeton University, Princeton (N. J.).
Secrétaire : Dr E.-R. SMITH, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C.
Membres : Prof. L.-P. HAMMETT, Depart. of Chemistry, Columbia University, New-York N. Y.
Dr A.-H. EMERY, Executive Secretary, American Chemical Society, 1155 Sixteenth Street, Washington D. C.
Dr F.-D. ROSSINI, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C.
Ex-Officio : Dr R.-C. GIBBS, Chairman of the Division of Mathematical and Physical Sciences of the National Research Council, 2101 Constitution Avenue, Washington D. C.
Prof. W.-A. NOYES Jr., Chairman of the Division of Chemistry and Chemical Technology of the National Research Council, 2101 Constitution Avenue, Washington D. C.

Comité de liaison des Tables de Constantes

Centre Européen :

F. JOLIOT et J. WYART.

Centre Américain :

E.-U. CONDON et E.-R. SMITH.

SECTION DE CHIMIE-PHYSIQUE

Président 1949-1951 : Prof. W. A. NOYES Jr.

COMMISSION DES SYMBOLES PHYSICO-CHIMIQUES ET DE COORDINATION DES TERMINOLOGIES SCIENTIFIQUES

La première, créée à Cambridge en 1923 pour rassembler toutes les suggestions, conduire à des additions ou des changements dans la liste des symboles physico-chimiques et présenter des propositions.

La deuxième, nommée par le Bureau, en mars 1934, pour représenter la chimie au sein d'une Commission mixte créée par l'Institut de Coopération Intellectuelle, en vue d'établir une coordination des terminologies physique et chimique.

Leur fusion a été décidée à Lucerne en 1936.

Président honoraire : A. FINDLAY, Prof. honoraire à l'Université d'Aberdeen, 66, Manor Way, Beckenham (Kent, England).

Président : H.-J.-T. ELLINGHAM, Dr. Sc., Royal Institute of Chemistry, 30 Russell Square, London W. C. I.

Secrétaire : G. ALLARD, Dr. Sc., Chef de travaux à l'Ecole nationale supérieure de Chimie, 2, Rue du Gril, Paris (5e).

Membres : J.-M. BIJVOET, Prof. Dr., Université d'Utrecht (Pays-Bas).

R. BRDICKA, Prof. à l'Institut physico-chimique de l'Université Charles, Albertov 2030, Prague II (Tchécoslovaquie).

J.-A. CHRISTIANSEN, Prof. de Chimie à l'Université, 83 Sölvgade, Copenhague K (Danemark).

F.-G. KEYES, Prof. Massachussetts Institute of Technology, Cambridge (Mass. U. S. A.).

G. SEMERANO, Prof. Istituto di Chimica-Fisica dell' Universita, Via Loredan 4a, Padova (Italie).

COMMISSION DE THERMOCHIMIE

Créée à Liège en 1930, elle est chargée de faire paraître périodiquement un rapport sur l'état des données thermochimiques et d'autres questions de thermochimie offrant une importance d'ordre général.

Président : F.-D. ROSSINI, Bureau of Standards, Washington 25 D. C. (U. S. A.).

Secrétaire : L. KEFFLER, Dr Sc., 51, avenue Emile-de-Béco, Ixelles-Bruxelles.

Membres : J. COOPS, Prof. à l'Université Vrye. Amsterdam (Pays-Bas).

H.-M. HUFFMAN, Dr., U. S. Bureau of Mines, Bartlesville (Oklahoma, U. S. A.).

W. SWIETOSLAWSKI, Prof. Politechnika Warszawska, Ul Wavelska, 17, m. 146 Warszawa 22 (Pologne).

A. TIAN, Prof. à la Faculté des Sciences de Marseille (France).

COMMISSION DE LA PILE WESTON

Nommée par le Bureau en avril 1933 pour fixer la composition de la Pile Weston.

Président : G.-W. VINAL, Dr. Sc., Bureau of Standards, Washington D. C.

Secrétaire : P. VIGOUREUX, Dr. Sc., Admiralty Research Laboratory, Teddington (Middlesex, G.-B.).

Membres : L. HARTSHORN, Dr. Sc., National Physical Laboratory, Teddington (Middlesex, G.-B.).

R. JOUAUST, Directeur du Laboratoire central des Industries électriques, 14, rue de Staël, Paris (15e).

A. PÉRARD, Membre de l'Institut, Directeur du Bureau International des Poids et Mesures, Sèvres (Seine-et-Oise, France).

M. ROMANOWSKI, Dr. Sc., Attaché au National Research Council, 18 Robert Street, Ottawa (Canada).

M.-M. JACOPETTI, Prof. et Directeur, Istituto di Elettrochimica dell' Universita, Via Mezzocannone 4, Napoli (Italie).

COMMISSION DE CHIMIE MACROMOLÉCULAIRE

Créée à Londres en 1946 (Cf. Comptes rendus Reprise de Contact p. 26) pour aider à mettre de l'ordre et de la précision dans la terminologie et les méthodes expérimentales de cette discipline nouvelle en pleine évolution.

Dès 1947 (Cf. Comptes rendus de la XIVe Conférence p. 57) est assurée des concours de l'Union Internationale de Physique et de l'Union Internationale des Sciences Biologiques, tout en demeurant une Commission propre de l'Union de Chimie.

Président : H. MARK, Prof., Director Institute of Polymer Research, Polytechnic Institute of Brooklyn, 99 Livingston Street, Brooklyn 2, New-York.

Secrétaire : G. CHAMPETIER, Professeur Faculté des Sciences, Secrétaire Général de la Société Chimique de France, 10, Rue Vauquelin, Paris (5e).

Membres de l'Union Internationale de Chimie pure et appliquée :

Australie :

W. COHEN, Dr., c/o J. E. CUMMINS. Chief Scientific Liaison Officer, Australian Scientific Research Liaison Office, Africa House, Kingsway, London, W. C. 2.

Autriche :

O. KRATKY, Prof. Dr., Institute für theorische und physikalische Chemie der Universität, Halbärthgasse 5, Graz.

Belgique :

A. SMETS, Prof. Directeur du Laboratoire de Chimie macromoléculaire à l'Université de Louvain.

Canada :

C. B. PURVES.

Danemark :

K. LANDERSTROEM LANG.

Etats-Unis :

P.-M. DOTY, Dr., Harvard University, Chemistry Department, Cambridge, Mass.
M.-L. HUGGINS, Dr. Eastman Kodak Company, Rochester 4, N. Y.
H. MARK.
E. OTT, Directeur de recherches, Hercules Powder Company, Welmington 99, Delaware.

Finlande :

SIHTOLA, Prof., Université d'Helsinki.

France :

G. CHAMPETIER.
SADRON, Prof. à la Faculté des Sciences, Rue Gœthe, Strasbourg (Bas-Rhin).

Grande-Bretagne :

W.-T. ASTBURY, Prof., Dept of Biomolecular structure of Textile Physics Laboratory, The University, Leeds 2.
H.-W. MELVILLE, Prof., Chemistry Department, The University, Edgbaston, Birmingham 15.

Israel :

A. KATCHALSKI, Dr., Université de Rehovoht.

Italie :

A. NASINI, Prof., Istituto di Chimica Generale dell' Universita, Corso Massimo d'Azeglio 48, Torino.
A. ZANARDI, Prof., Montecatini Direzione Centrale, Milano.

Norvège :

BRYDE, Prof., C/o P. M. Doty, Harvard University, Chemistry Department, Cambridge (Mass. U. S. A.).

Pays-Bas :

J.-J. HERMANS, Dr. Lab. voor Anorg. en Phys. Chemie der Rijks Universiteit, Groningen.

Pologne :

T. URBANSKI, Prof. Politechnika Warszawska, Warszawa 6, Sierpnia 22.

Suède :

St. CLAESSON, Prof., Geijersgatan 27 F, Uppsala.

Suisse :

E. SIGNER, Prof. Institut de Chimie, Freiestrasse 3, Université de Berne.

Tchécoslovaquie :

V. VESELY, Prof. à l'Ecole Polytechnique, Zirkova 17, Brno.

Yougoslavie :

A. PETERLIN, Prof., Institut physico-chimique de l'Université, Ljubljana.

Membres de l'Union Internationale de Physique pure et appliquée :

J.-D. BERNAL, Prof., Birbeck College Research Laboratory, 21 Torrington Square, London W. C. 1.

E. HULTHEN, Prof., Department of Physics, University of Stockholm (Suède).

Membres de l'Union Internationale des Sciences Biologiques :

A. FREY-WYSSLING, Prof. Dr., Botanisches Institut der Eidgenossischen Technischen Hochschule, Universitätstrasse 2, Zürich 6 (Suisse).

C. FROMAGEOT, Prof. Faculté des Sciences, Institut de Chimie biologique, 96, Boulevard Raspail, Paris (6e).

Sous-Commission des Echantillons-types

MARK, Président ; CLAESSON, MELVILLE, SADRON.

Sous-Commission de Nomenclature

HERMANS, Président ; CLAESSON, HUGGINS, KRATKY, SMETS.

Sous-Commission des Publications

MELVILLE, Président ; CHAMPETIER, CLAESSON, DOTY, NASINI, SIGNER.

COMMISSION DES DONNÉES ET DES ÉTALONS PHYSICO-CHIMIQUES

Cette Commission, de caractère mixte, formée en 1949, entre l'Union internationale de Chimie pure et appliquée (Union mère) et l'Union internationale de Physique pure et appliquée, poursuit le travail de trois anciennes Commissions :

— *celle du* Bureau international des Etalons physico-chimiques *créée à Rome en 1920 par l'Union de Chimie pour suivre les travaux du dit Bureau dont le siège est à Bruxelles et qui, initialement, se chargeait de préparer et de fournir des Etalons d'une grande pureté. Actuellement, il comporte deux sections : étude des produits organiques purs par les méthodes physico-chimiques courantes, étude métrologique de quelques étalons fondamentaux ;*

— *celle des* Données physico-chimiques, *créée plus tard, également par l'Union de Chimie, en 1934 à Madrid, pour procéder à des examens critiques des méthodes de mesures en chimie-physique dans le but d'augmenter l'exactitude des données en question ;*

— *celle des* Constantes physico-chimiques, *ayant sensiblement les mêmes préoccupations et dont le Conseil International des Unions Scientifiques (I. C. S. U.) avait suscité la formation en 1946 ; elle avait d'ailleurs fusionné avec la précédente dès 1947.*

A côté de la Commission qui comprendrait dix membres, dont cinq ès-qualité, il serait institué un Comité Consultatif du Bureau des Etalons, *analogue à l'Advisory Council qui s'occupe plus spécialement des Instituts GMELIN et BEILSTEIN près la Commission des Encyclopédies et de la Documentation.*

Ces dispositions ont été prises en commun accord entre les représentants des Unions intéressées — l'Union Internationale des Sciences biologiques n'a plus eu à faire de désignations, la mission du Bureau des Etalons de constituer une collection de produits purs ayant dû être supprimée — et du Conseil International des Unions Scientifiques (I. C. S. U.), dont dépendront financièrement désormais la Commission et le Comité Consultatif. Elles ont reçu l'approbation du Comité exécutif de l'Union de Chimie.

Elles devront être ratifiées par l'I. C. S. U. en 1950, ainsi que par le Conseil de notre prochaine Conférence (1951).

Président : J.-P. WIBAUT, Prof. Dr. à l'Université, Minervaplein 10, Amsterdam Z.

Secrétaire-Rapporteur : J. TIMMERMANS, Prof. Dr. à l'Université Solsbosch, Avenue Franklin-Roosevelt, Bruxelles (Membre de droit au titre de Directeur du Bureau international des Etalons physico-chimiques).

Secrétaire-Adjoint : E.-R. SMITH, Dr., Chief of Section on Physical Chemistry and pH Standards, Chemistry Division, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C.

Membres ès-qualité :

Le Directeur du Bureau International des Poids et Mesures à Sèvres (Seine-et-Oise, France).

Le Directeur du Bureau International des Etalons physico-chimiques à Bruxelles (Belgique).

Le Directeur du National Bureau of Standards à Washington 25 D. C. (U. S. A.).

Le Directeur du National Physical Laboratory ou le Directeur du National Chemical Laboratory of Teddington (Middlesex, G.-B.) désigné par le British National Committee for Chemistry.

Le Directeur du Laboratoire des essais au Conservatoire National des Arts et Métiers, 292, Rue Saint-Martin, Paris (3e).

Membres de l'Union Internationale de Chimie pure et appliquée :

E. MOLES, Prof. Dr., Revista IBYS, Bravo Murillo 49, Apartado 897, Madrid (Espagne).

W. SWIETOSLAWSKI, Prof. Dr., Politechnika Varszwaska, Ul Wavelska 17, m. 146, Warszawa 22 (Pologne).

Membre de l'Union Internationale de Physique pure et appliquée :

G. BORELIUS, Prof. Dr., Kunge Tekniska Högskolan Fysik Institutionem Valhallovägen, Stockholm (Suède).

Comité Consultatif du Bureau international des Etalons physico-chimiques

E. BARTOW, Prof. émérite à l'Université, Iowa City (U. S. A.).

M. BECKERS, Dr. Sc., Chef de travaux de Chimie-physique à l'Université, Place de Saint Job 14, Uccle-Bruxelles (Belgique).

M. DELÉPINE, Membre de l'Institut, Prof. honoraire au Collège de France, 10 *bis*, boulevard de Port-Royal, Paris (5e).

Sir Alfred EGERTON, Prof., Imperial College of Science, South Kensington, London S. W. 7.

F. GIORDANI, Membre de l'Accademia Nazionale dei Lincei et de la Pontificia Accademia delle Scienze, Prof. à l'Université de Naples (Italie).

D.-A. Mac INNES, Dr., Rockfeller Institute for medical research, 66th Street and York Avenue, New-York 21, N. Y.

P. JOLIBOIS, Membre de l'Institut, Prof. à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines, 60, Boulevard Saint-Michel, Paris (6e).

N. KEESOM, Membre de l'Académie Royale des Sciences, Prof. à l'Université, Kamerlingh Onnes Laboratory, Leiden (Pays-Bas).

S.-C. LIND, Prof. at Institute of Technology, Minneapolis, 14 (Minnesota, U. S. A.).

G. NATTA, Prof., Istituto di Chimica Industriale del Politecnico, Via Mario Pagano 54, Milan (Italie).

J. SMITTENBERG, Prof., Secrétaire du Centraal Instituut voor Physisch-Chemische Constanten, Utrecht (Pays-Bas).

S. SUGDEN, F. R. S., Prof. at University College, Gower Street, London W. C. 1.

E. WICHERS, Dr., Chief of Section on Reagents and Platinum Metals, Division of Chemistry, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C.

COMMISSION DES ÉTALONS, UNITÉS ET CONSTANTES DE RADIO-ACTIVITÉ

Créée à Londres en 1947, elle revêt le caractère mixte entre l'Union internationale de Physique et l'Union internationale de Chimie, avec cette dernière comme Union-mère.
L'ancien « Radium Standard Committee » devait être invité à la joindre (cf. Comptes-rendus de la XIVe Conférence, p. 67).
Remplace la Commission des Constantes radio-actives de l'Union de Chimie qui a fonctionné de 1930 à 1947, servant précisément de lien entre cette Union et le Radium Standard Committee.
Le Comité exécutif du Conseil International des Unions Scientifiques, Conseil auquel sont financièrement rattachées les Commissions mixtes, a ratifié en 1948 cette réorganisation en fixant à six le nombre des Membres désignés par chaque Union.
A la réunion préliminaire tenue lors de la présente Conférence (cf. plus loin : procès-verbaux des réunions du Conseil), les Membres présents ont proposé d'accueillir au titre de Membres d'un Comité Consultatif, les personnalités qui font également partie du Radium Standard Committee.
Dès lors, la Commission et le Comité Consultatif se présenteraient comme suit.

Président : F.-A. PANETH, Londonderry Laboratory for Radiochemistry, Prof. at University, South Road, Durham (G.-B.).

Secrétaire-Rapporteur : G.-J. SIZOO, Prof., Natuurkundig Laboratorium der Vrije Universiteit, de Lairessestraat 174, Amsterdam (Pays-Bas).

Membres de l'Union Internationale de Chimie pure et appliquée :

Mlle E. GLEDITSCH, Prof. émérite Universitetets Kjemiske Institutt, Blindern Oslo (Norvège).

G. HEVESY, Sandasgatan 2, Stockholm 6 (Suède).

W.-C. JOHNSON, Prof. Department of Chemistry, University of Chicago (Illinois, U. S. A.).

F. JOLIOT, Membre de l'Institut, Prof. au Collège de France, 69, rue de Varenne, Boîte postale 307 Paris (7e).

F.-A. PANETH.

G.-T. SEABORG, Prof. at University, Department of Chemistry, Berkeley (California, U. S. A.).

Membres de l'Union Internationale de Physique pure et appliquée :

Sir John COCKCROFT, Atomic Energy, Research Establishment, Harwell (Berkshire, G.-B.).

L.-F. CURTISS, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C. (U. S. A.).

R.-D. EVANS, Prof. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 39 (Massachusetts, U. S. A.).

J.-C. JACOBSEN, Institut for teoretisk Fysik, Blegdamsveg 15, Copenhague (Danemark).

Mme JOLIOT-CURIE, Prof. Faculté des Sciences, 11, Rue Pierre-Curie, Paris (5e).

G.-J. SIZOO.

Comité Consultatif :

Sir James CHADWICK, Prof., Gonville and Caius College, Cambridge (G.-B.).

O. HAHN, Prof. Dr., Président Max PLANCK Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaten, Bunsenstrasse 10, 20 f Göttingen (Allemagne).

S.-C. LIND, Prof., Carbide and Carbon Chemicals Corporation, Post Office Box P, Oak Ridge (Tenn., U. S. A.).

J. PICCARD, Prof., Université libre, 50, Avenue Franklin-Roosevelt, Bruxelles (Belgique).

SECTION DE CHIMIE INORGANIQUE

Président 1949-1951 : Prof. P. Jolibois

COMMISSION DES POIDS ATOMIQUES

Créée à Liège en 1930, en vue de publier une table annuelle des poids atomiques internationaux

Président honoraire : G.-P. Baxter, Director dept. of Chemistry, Harvard University, 12, Oxford Street, Cambridge 38 (Massachusetts, U. S. A.).

Président : E. Wichers, Dr., Chief of Section on Reagents and Platinum Metals, Division of Chemistry, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C.

Secrétaire-Rapporteur : E. Moles, Prof. Dr., Revista Ibys, Bravo Murillo 49, Apartado 897, Madrid.

Membres : M. Guichard, Prof. honoraire à la Faculté des Sciences de Paris, 14, Rue de l'Espérance, Cachan (Seine, France).

J. Krepelka, Prof. Inst. de Chimie, Université Charles, Na Slupi, Praha II (Tchécoslovaquie).

A.-O. Nier, Prof. University of Minnesota, Dept of Physics, Minneapolis 14 (Minnesota U. S. A.).

M. Perey, Mlle le Prof., Laboratoire de Chimie nucléaire de l'Université, 4, Rue Gœthe, Strasbourg (Bas-Rhin, France).

W. Wahl, Prof., Kyrkogatan 1 b, Helsingfors (Finlande).

R. Whytlaw-Gray, Prof. à l'Université de Leeds, 2 (G.-B.).

COMMISSION DE NOMENCLATURE DE CHIMIE INORGANIQUE

Président honoraire : W.-P. Jorissen, 15, Hooge Rijndijk, Leiden (Pays-Bas).

Président : H. Bassett, « West Bank », Lawton Road, Rainhill, Lancs (G.-B.).

Secrétaire-Rapporteur : G.-H. Cheesman, Dr., Chemistry Department, University of Reading (G.-B.).

Membre honoraire : F. Fichter, Président honoraire du Comité de rédaction de Helvetica Chimica Acta, 69 Realpstrasse, Basel (Suisse).

Membres : J. Bénard, Prof. Faculté des Sciences, 93, Rue Pasteur, Lyon (Rhône, France).

N. Bjerrum, Prof. Dr., Den Kgl. Veterinaer-og Landbohöjskole, Bjerregardsvej 1, Copenhague Valby (Danemark).

E.-H. Büchner, Prof. Dr. à l'Université, P. Potterstraat 38, Amsterdam Z (Pays-Bas).

V. Caglioti, Prof. Istituto di Chimica, Citta Universitaria, Rome (Italie).

G. Chaudron, Prof. à la Faculté des Sciences, 1, rue Victor Cousin, Paris (5e).

K.-A. Jensen, Dr., Lecteur de Chimie à l'Université, 5 Östervoldgade, Copenhague K.

A. Ölander, Prof. de Chimie générale et inorganique, Université de Stockholm (Suède).

H.-I. Schlesinger, Prof. University of Chicago (Ill. U. S. A.).

A. Silverman, Head of the Dept. of Chemistry, University of Pittsburgh (Pensylvanie, U. S. A.).

W.-D. Treadwell, Prof. à l'Ecole Polytechnique, Zürich (Suisse).

E. Votocek, Prof. honoraire à l'Université de Prague, na Hrebenkach, 20, Prague XVI (Tchécoslovaquie).

SECTION DE CHIMIE ORGANIQUE

Président 1949-1951 : Prof. P. Karrer

COMMISSION DE NOMENCLATURE DE CHIMIE ORGANIQUE

Président : P.-E. Verkade, Prof. à la Technische Hoogeschool de Delft, Waalsdorperweg, 88, La Haye (Pays-Bas).

Membres : G.-M. Dyson, Dr., Technical Director of Genatosan Ltd, Loughborough (Leicestershire, G.-B.).

C.-S. Gibson, Prof. Chemistry Department, Guy's Hospital Medical School, London S. E. 1.

R. Marquis, Maître de Conférences honoraire à la Faculté des Sciences, 11, rue Pierre-Curie, Paris (5e).

A.-D. Mitchell, Dr., Assistant Editor to the Chemical Society, Burlington House, London W. 1.

H. S. Nutting, Dr., The Dow Chemical Company, Midland (Michigan U. S. A.).

A.-M. Patterson, Vice-Président and Prof. of Chemistry, Antioch College, Yellow Springs, 221, North King street, Xenia (Ohio, U. S. A.).

S. Veibel, Prof. de Chimie organique à l'Université technique du Danemark, 83 Sölvgade, Copenhague K.

E. Votocek, Prof. honoraire à l'Université de Prague, na Hrebenkach, 20, Prague XVI (Tchécoslovaquie).

COMMISSION DE CODIFICATION, DE CHIFFRAGE ET DE TRIAGE DES COMBINAISONS ORGANIQUES

Créée par le Comité d'Action, en 1947, pour étudier les codes de formules structurales des composés chimiques tels que le système DYSON, la notation G. K. D etc... (Cf. Comptes rendus de la XIVe Conférence, p. 40).

Président : P.-E. VERKADE, Prof. à la Technische Hoogeschool de Delft, Waalsdorperweg 88, La Haye (Pays-Bas).

Membres : J.-W. BAKER, Prof. Bristol University (G.-B.).

H.-V.-A. BRISCOE, Prof. Royal College of Science, University of London, S. W. 7.

G.-M. DYSON, Dr. Technical Director of Genatosan Ltd, « Highfields » Ashby Road, Loughborough (Leicestershire, G.-B.).

D.-H. HEY, Prof. King's College, London, W. C. 2.

H. KIRNER, Dr., National Research Council, Division of Chemistry, 2101 Constitution Avenue, Washington D. C. (U. S. A.).

A.-D. MITCHELL, Dr., Assistant Editor to the Chemical Society, Burlington House, London W. 1.

H.-S. NUTTING, Dr., The Dow Chemical Company, Midland, (Michigan, U. S. A.).

J.-W. PERRY, Dr., Chairman American Chemical Society Punched Card Committee, Room 20-E-215, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 39 (Mass. U. S. A.).

SECTION DE CHIMIE BIOLOGIQUE

Président 1949-1951 : Prof. A. TISELIUS

COMMISSION DE NOMENCLATURE DE CHIMIE BIOLOGIQUE

Président : P. KARRER, Prof. à l'Université, Directeur de l'Institut de Chimie, Râmistrasse 76, Zürich (Suisse).

Secrétaire-Rapporteur : J. COURTOIS, Prof. à la Faculté de Pharmacie, Secrétaire-Général-Adjoint de la Société de Chimie biologique, 4, Avenue de l'Observatoire, Paris (6e).

Membres : A.-H. ENNOR, Prof. Australian National University, Department of Biochemisrry, c/o Commonwealth Serum Laboratories, Parkville N. 2, Melbourne (Australia).

Sir Charles HARINGTON, F. R. S., Prof. National Institute of Medical Research, Hampstead, London N. W. 3.

B.-C.-P. JANSEN, Prof. Universiteits Bibliotheck, Singel 421, Amsterdam (Pays-Bas).

J.-Murray LUCK, Prof. of Biochemistry at Stanford University (California, U. S. A.).

G.-F. MARRIAN, F. R. S., Prof. at University, Department of Biochemistry, Teviot Place, Edinburgh 1 (G.-B.).

G. QUAGLIARIELLO, Recteur de l'Université, Via Constantinopoli 16, Napoli (Italia).

B. RIEGEL, Prof. at Northwestern University, Chicago (Ill. U. S. A.).

SECTION DE CHIMIE ANALYTIQUE

Président d'honneur 1949-1951 : Prof. Şir Ian HEILBRON

Président 1949-1951 : Prof. C. J. van NIEUWENBURG

COMITÉ DIRECTEUR

Le Conseil de la présente Conférence a décidé de placer cette Section sous l'autorité d'un Comité restreint, dont les attributions seront ultérieurement précisées.

Pour l'instant, et dans le but de rendre efficace au plus tôt son intervention, il déterminera notamment les études de chimie analytique présentant un intérêt sur le plan international et susceptibles d'être entreprises par des Commissions, auxquelles il fera toutes suggestions utiles à cet égard.

Il s'intéressera aussi, pour y coopérer le cas échéant, aux réunions internationales projetées dans le domaine de la Chimie analytique.

Jusqu'en 1951, ce Comité Directeur est provisoirement constitué par les personnalités suivantes :

Président : C.-J. van NIEUWENBURG, Prof. Dr., Technische Hoogeschool, Delft (Pays-Bas).

Vice-Président : I.-M KOLTHOFF, Prof. Dr., University of Minnesota, Minneapolis 14 (Minn. U. S. A.).

Secrétaire-Rapporteur européen : P.-E. WENGER, Doyen de la Faculté des Sciences, Prof. à l'Ecole de Chimie de l'Université, Boulevard des Philosophes, Genève (Suisse).

Secrétaire-Rapporteur américain : S.-E.-Q. ASHLEY, General Electric Company, 100, Woodlawn Avenue, Pittsfield (Massachusetts, U. S. A.).

Membres : Sir Shanti BHATNAGAR, Secretary, Department of Scientific Research, Government of India, New-Delhi.
F.-E. BEAMISH, Prof. de Chimie Analytique, Université de Toronto (Canada).
G. CHARLOT, Prof. à l'Ecole de Physique et de Chimie, 10, Rue Vauquelin, Paris (5e).
R.-C. CHIRNSIDE, Research Laboratories of the General Electric Company Ltd, Wembley (G.-B.).
F. FEIGL, Prof. Dr., Rua Gomes Carneiro 161 /9, Rio de Janeiro (Brésil).
J. GILLIS, Prof. à l'Université, 22, Rue Joseph-Plateau, Gand (Belgique).
N. STRAFFORD, M. Sc, Brentwood, Maple Grove, Prestwich (Manchester, G.-B.).
E. WICHERS, Dr., Chief of Section on Reagents and Platinum Metals, Division of Chemistry, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C.

COMMISSION DES RÉACTIONS ET RÉACTIFS ANALYTIQUES NOUVEAUX

Nommée à la suite d'un vœu émis par la Section de Chimie analytique du IXe Congrès international de Chimie pure et appliquée a pour objet d'établir une coopération internationale dans le domaine de l'analyse moderne et de publier périodiquement des rapports critiques et documentés au sujet des nouveaux réactifs trouvés.

Président : J. GILLIS, Prof. à l'Université, 22, Rue Joseph-Plateau, Gand (Belgique).

Secrétaire-Rapporteur : Cl. DUVAL, Maître de recherches au Centre National de la Recherche Scientifique, 73, Rue du Cardinal-Lemoine, Paris (5e).

Membres : G. CHARLOT, Prof. à l'Ecole de Physique et de Chimie, 10, Rue Vauquelin, Paris (5e).
F. FEIGL, Prof. Dr., Rua Gomes Carneiro 161 /9, Rio de Janeiro (Brésil).
Mme J. MATTHEWS, Frith Farm. Wolverton, Basingstoke (Hants, G.-B.).
C.-J. van NIEUWENBURG, Prof. à la Technische Hoogeschool, Delft (Pays-Bas).
A. OKAC, Prof. à l'Université, 63 Kounicova, Brno (Tchécoslovaquie).
J. ROSIN, Dr Sc., Chief Chemist Merck, Rahway (N. J., U. S. A.).
N. STRAFFORD, M. Sc., Brentwood, Maple Grove, Prestwich (Manchester, G.-B).
J.-H. YOE, Prof. Cobb Chemical Laboratory, Charlottesville (Virginie, U. S. A.).
P.-E. WENGER, Doyen de la Faculté des Sciences, Prof. à l'Ecole de Chimie de l'Université, Boulevard des Philosophes, Genève (Suisse).
P.-W. WEST, Prof., Université de Bâton Rouge (Louisiane, U. S. A.).

SECTION DE CHIMIE APPLIQUÉE

Président 1949-1951 : Dr. L. H. LAMPITT

COMMISSION DE TOXICOLOGIE ET D'HYGIÈNE INDUSTRIELLE

Créée à Londres en 1946 (Cf. Comptes rendus Reprise de Contact p. 27) en particulier pour rechercher des méthodes éprouvées en vue de déterminer de faibles quantités de substances toxiques dans les atmosphères industrielles

Président : R. FABRE, Doyen et Prof. de Toxicologie, Faculté de Pharmacie, 4, Avenue de l'Observatoire, Paris (6e).

Secrétaire-Rapporteur : N. STRAFFORD, M. Sc, F. R. I. C., Head of the Analytical Research Department of Imperial Chemical Industries Ltd, Dyestuffs Division, Brentwood, Maple Grove, Prestwich, Manchester (G.-B.).

Membres : L. FLAMACHE, Directeur du Service des Recherches et Analyses de MM. Solvay et Cie, Bruxelles.
D.-O. HAMBLIN, Dr. Medical Director of the American Cyanamid Company, 30 Rochefeller Plaza, New-York, 20 N. Y.
H.-H. SCHRENK, Dr. Chief of the Health Division of the Bureau of Mines of the United States Department of the Interior, Washington.
St. SKRAMOVSKY, Prof., Université de Hradec Kralove (Tchécoslovaquie)

COMMISSION DE NORMALISATION DE LA PURETÉ DES PRODUITS CHIMIQUES

Créée à Rome en 1938 : cf. Comptes rendus de la XIIIe Conférence p. 30 et 39 ; voir aussi ceux de la Reprise de contact en 1946, p. 26, de la XIVe Conférence p. 58.

Président : J.-D. PRATT, Manager of the Association of British Chemical Manufacturers, 166 Piccadilly, London W. 1.

Secrétaire-Rapporteur : F. MARTIN, Dr., Directeur du Service des Recherches analytiques de la Société des Usines Chimiques Rhône-Poulenc, Vitry-sur-Seine (France).

Membres : M. GIORDANI, Prof. Istituto di chimica analytica, Città Universitaria, Roma (Italie).

P.-E. WENGER, Doyen de la Faculté des Sciences, Prof. à l'Ecole de Chimie de l'Université, Boulevard des Philosophes, Genève (Suisse).

J.-P. WIBAUT, Prof. Dr. à l'Université, Minervaplein 10, Amsterdam Z (Pays-Bas).

E. WICHERS, Dr., Chief of Section on Reagents and Platinum Metals, Division of Chemistry, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C.

COMMISSION D'ÉTUDE DE LA NORMALISATION DU MATÉRIEL DE LABORATOIRE

Créée à Londres en 1946 (*Cf. Comptes rendus Reprise de Contact* p. 28) *pour s'occuper d'abord de la normalisation de la verrerie de laboratoire, en liaison avec l'International Standardizing Association (I. S. A.)*

Président : R. DUBRISAY, Prof. à l'Ecole Polytechnique, 21, Rue Descartes, Paris (5e).

Vice-Présidents : G.-M. BENNETT, Dr., Government Laboratory, Clement's Inn Passage, Strand, London W. C. 2.

P.-E. WENGER, Doyen de la Faculté des Sciences, Prof. à l'Ecole de Chimie de l'Université, Boulevard des Philosophes, Genève (Suisse).

Secrétaire-Rapporteur : J. MARTERET, Président de la Société Prolabo, 26, Rue Pierre-Curie, Paris (5e).

Membres :

Belgique :

J. GILLIS, Prof. à l'Université, 22, Rue Joseph-Plateau, Gand.

Canada :

F. G. GREEN, Dr., National Research Council, Ottawa.

Danemark :

J.-A. CHRISTIANSEN, Prof. de Chimie à l'Université, 83 Sölvgade, Copenhague K.

Etats-Unis :

W.-D. COLLINS, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C.

F.-J. CURTIS, Vice-Président de la Monsanto Chemical Cy, 1705 South Second Street, Saint-Louis 4 (Missouri).

E. WICHERS, Dr., Chief of Section on Reagents and Platinum Metals, Division of Chemistry, National Bureau of Standards, Washington 25 D. C.

France :

R. DUBRISAY.

J. MARTERET.

Grande-Bretagne :

G.-M. BENNETT.

Norman SHELDON, A. R. C. S., F. R. I. C., 30 Curzon Street, London W 1.

R. SUTCLIFFE, Dr., Government Laboratory, Clement's Inn Passage, Strand, London W. C. 2.

Italie :

V. CAGLIOTI, Prof. Istituto Chimico dell' Universita, Citta Universitaria, Roma.

Norvège :

S.-G. TERJESEN, Prof. de Chimie à l'Ecole Supérieure technique de Norvège, Trondheim.

Suède :

A. FREDGA, Prof. Université d'Uppsala, Kemiska Institutionen.

A. TISELIUS, Prof. Université d'Uppsala, Biokemiska Institutionen.

Suisse :

P.-E. WENGER.

Tchécoslovaquie :

R. BARTA, Prof. de technologie du verre à l'Ecole Polytechnique de Prague, Eisenhowerova 11, Praha XIX.

O. TOMICEK, Prof de Chimie analytique à l'Université Charles, Lomena 31, Praha XVIII.

COMMISSION AFFILIÉE POUR L'ÉTUDE DES MATIÈRES GRASSES

Constituée à Genève (1931), *affiliée à l'Union* (*XIII*e *Conférence Rome* 1938). *Etudie les corps gras (lipides), certaines de leurs matières premières et de leurs dérivés ; en première urgence, se propose d'unifier les méthodes d'analyse qui les concernent.*

Président honoraire : G.-L. VOERMAN, Directeur honoraire du Laboratoire Commercial de l'Etat, Mesdagstraat 7, La Haye (Pays-Bas).

Président : K.-A. WILLIAMS, Dr., 161-165 Rosebery Avenue, London E. C. 1.

Vice-Présidents : Foster Dee SNELL, A.-M. Ph. D, Chemists Engineers, 29 West 15 th Street, New-York 11, N. Y.

H. STURM, Dr., Président de la Section Suisse de la Commission internationale pour l'étude des Matières grasses, Hadlaubstrasse 139, Zürich 6 (Suisse).

Secrétaire-Rapporteur : J. VIZERN, Ingénieur E. C. P., 162, Boulevard Périer, Marseille (France).

Membres :

Danemark :

K. HELHOLDT, Dr., Chimiste en Chef, Oliefabrik A /S, Aarhus.

Espagne :

J.-M. MORENO, Independencia 4, Madrid.

J.-M. PINAR, Dr., Institut spécial de la Matière grasse et de ses dérivés, Santa Clara 8, Séville.

J. RANEDO, Espalter 15, Madrid.

Etats-Unis :

H.-E. LONGENECKER, Dean of the Graduate School, Dean of Research in the Natural Sciences and Prof. of Biochemistry, University of Pittsburgh (Pittsburgh 13 Pensylvanie).

V.-C. MEHLENBACHER, Swift and Co, Research Laboratories, Chicago (Illinois).

Foster Dee SNELL.

France :

L. MARGAILLAN, Prof. à la Faculté des Sciences de Marseille, Directeur du Laboratoire National des Matières Grasses, 3, rue Rougier, Marseille.

J. VIZERN.

G. WOLFF, Ingénieur E. P. C. I., 180, Faubourg Saint-Denis, Paris (10e).

Grande-Bretagne :

W.-V. LEE, Dr., International Seed Crushers Association, 8 North Woolwich Road, Silvertown, London E. 16.

E. LEWKOWITSCH, Mrs, 71 Priory Road-West, Hampstead-London N W 6.

K.-A. WILLIAMS.

Observateur : G.-F. ROBERTSHAW, Délégué de la Société internationale des Chimistes du Cuir, Section britannique, 59 Parkroad West, Curzon Park, Chester.

Italie :

S. ANSELMI, Prof. Dr., Ministero Interno Instituto Superiore Sanita, 299, Viale Regina Margherita, Roma.

G. BALESTRINI, Dr., Ufficio Studi U. N. O., Corso Venezia 16, Milano.

S. FACHINI, Prof., Directeur de la Station Expérimentale pour l'Industrie des Huiles et Graisses, Via Giuseppe Colombo 79, Milano.

Pays-Bas :

S.-H. BERTRAM, Dr., Directeur der N.-V. Research Centrale, Daan Copes van Tatterburch 71, S-Gravenhage.

H.-A. BOEKENOOGEN, Dr., Unilever Research Laboratory, Zwündrecht.

F. HOEKE, Dr., Bezuidenhout 171, La Haye.

Suisse :

H. STURM.

G. WEDER, E. H. P. S., Laboratoire fédéral des essais des matériaux, Unterstrasse 11, St-Gall.

Tchécoslovaquie :

J. HERITES, Ing., Optelalova 25, Prague II.

K. METZL, Dr. Ing., Machova 13, Strekov II.

V. VESELY, Prof. à l'Ecole Polytechnique, Zizkova 17, Brno.

QUINZIÈME CONFÉRENCE

DÉLÉGUÉS AU CONSEIL

Afrique du Sud :

4 *délégués.*

Argentine :

Membre du Bureau de l'Union ;

Prof. Dr. V. DEULOFEU, Faculté des Sciences de l'Université, Parera 77, Buenos-Ayres.

4 *délégués.*

Australie :

4 *délégués.*

Prof. A. ALBERT, c/o Australian National University, Department of Medical Chemistry, 183 Euston Road, London N. W. 1.

Dr. W. COHEN, c/o J. E. CUMMINS, Chief scientific Liaison Officer, Australian Scientific Research Liaison Office, Africa House, Kingsway, London, W. C. 2.

Mr. J. E. CUMMINS, Chief scientific Liaison officer, Australian Scientific Research Liaison Office, Africa House, Kingsway, London, W. C. 2.

Prof. A. H. ENNOR, Australian National University, Commonwealth Serum Laboratories, Parkville, N. 2. Victoria ; c/o E. H. CLARK, British Central Scientific Office, Africa House, Kingsway, London W. C. 2.

Autriche :

2 *délégués.*

Prof. Dr. Otto KRATKY, Graz, Halbärthgasse, 5.

Dr. M. NAUMANN, Osterreischische Stickstoffwerke A. G., Linz, St Peter 224.

Belgique :

4 *délégués.*

Prof. J. GILLIS, 22, rue Joseph-Plateau, Gand.

Mr. C.-J. GUILLISSEN, Administrateur-Directeur de l'Union Chimique Belge, 61, Avenue Louise, Bruxelles.

Prof. A. SMETS, Directeur du laboratoire de Chimie macromoléculaire à l'Université de Louvain.

Prof. J. TIMMERMANS, Université Solsbosch, Avenue Franklin-Roosevelt, Bruxelles.

Brésil :

4 *délégués.*

Prof. Dr. F. FEIGL, Ministerio da Agricultura, Laboratorio da produçào mineral, Rio de Janeiro.

Prof. A. DO PRADO, c/o Sociedade Brasileira de Quimica, Caixa Postal 2575, Rio de Janeiro.

Bulgarie :

2 *délégués.*

Canada :

4 *délégués.*

Dr J.-G. MALLOCH, Chief Scientific Liaison Officer of the National Research Council, Africa House, Kingsway, London W. C. 2.

Colombie :

2 *délégués.*

Danemark :

Membre du Bureau de l'Union ;

Prof. Dr. S. VEIBEL, Université technique, 83 Sölvgade, Copenhague K.

4 *délégués.*

Prof. Dr. Niels BJERRUM, Den Kgl. Veterinaer-og Landbohöjskole, Bjerregardsvej 1, Copenhague Valby.

Prof. Dr. J.-A. CHRISTIANSEN, Université de Copenhague, 19 Blegdamsvej, Copenhague ö.

Dr. K.-A. JENSEN, Lecteur de Chimie à l'Université, 5, Östervoldgade, Copenhague K.

Prof. Dr. LANGSETH, Université de Copenhague, 5, Östervoldgade, Copenhague K.

Espagne :

4 *délégués.*

Prof. A. Rius MIRO, Facultad de Ciencias, Seccion de Quimica, Ciudad Universitaria, Madrid.

Prof. J. Pascual VILA, Université de Barcelone.

Prof. M. Lora TAMAYO, Président de la Real Sociedad Espanola de Fisica y Quimica, Faculdad de Ciencias, Seccion de Quimica, Ciudad Universitaria, Madrid.

Etats-Unis :

Membres du Bureau de l'Union ;

Prof. Marston T. BOGERT, Immediate Past President, 1158 Fifth Avenue, New-York 29, N. Y.

Prof. W. Albert NOYES Jr, Vice-President, Department of Chemistry, University of Rochester, Rochester 3, N. Y.

6 *délégués.*

Prof. Roger ADAMS, Department of Chemistry, University of Illinois, Urbana, Illinois.

Dr. Ralph CONNOR, Vice-President Rohm and Haas Co, Washington Square, Philadelphia 5, Pennsylvania.

Prof. Warren C. JOHNSON, Department of Chemistry, University of Chicago, Chicago 37, Illinois.

Prof. H.-F. MARK, Director, Institute of Polymer Research, Polytechnic Institute of Brooklyn, Brooklyn 2, N. Y.

Dr. Emil OTT, Director of Research, Hercules Powder Company, Wilmington 99, Delaware.

Dr. Edward WICHERS, Chief, Chemistry Division, National Bureau of Standards, Washington 25, D. C.

Finlande :

2 *délégués.*

Prof. A.-I. VIRTANEN, Institut de Biochimie, Helsinki, Kalevankatu 56 B.

Prof. W. WAHL, Helsingfors.

France :

Membres du Bureau de l'Union ;

Prof. P. JOLIBOIS, Vice-Président, 60, Boulevard Saint-Michel, Paris (6e).

Prof. R. DELABY, Secrétaire-Général, 4, Avenue de l'Observatoire, Paris (6e).

6 *délégués.*

Prof. C. DUFRAISSE, Président de la Fédération Nationale des Associations de Chimie, 50, Boulevard de l'Hôpital, Paris (13e).

Prof. G. CHAMPETIER, Secrétaire Général de la Société Chimique de France, 10, Rue Vauquelin, Paris (5e).

Prof. J. COURTOIS, Secrétaire Général adjoint de la Société de Chimie biologique, 4, Avenue de l'Observatoire, Paris (6e).

Prof. G. DUPONT. Ancien Vice-Président de la Fédération Nationale des Associations de Chimie, 45, Rue d'Ulm, Paris (5e).

Prof. C. MARILLER, Trésorier de la Fédération Nationale des Associations de Chimie, 17, Rue de Calais, Paris (9e).

Mr. C. ZIEGLER, Secrétaire de la Fédération Nationale des Associations de Chimie, 74, Rue Raynouard, Paris (16e).

Grande-Bretagne :

Membres du Bureau de l'Union ;

Sir Ian HEILBRON, Vice-Président de l'Union, Director of Brewing Industry Research Foundation, 40, Sackville Street, Piccadilly, London W. 1.

Sir Robert ROBINSON, President of the Royal Society, Burlington House, London W. 1.

Dr. L.-H. LAMPITT, Trésorier de l'Union, 149 Hammersmith Road, London W. 14.

6 *délégués.*

Sir Wallace AKERS, C. B. E. Imperial Chemical Industries Ltd, Nobel House, 2 Buckingham Gate, London S. W. 1.

Dr. L. A. JORDAN, The Paint Research Station, Teddington, Middlesex.

Prof. G.-F. MARRIAN, F. R. S., Department of Biochemistry, The University, Teviot Place, Edinburgh 1.

Prof. H.-W. MELVILLE, F. R. S., Chemistry Department, The University, Edgbaston, Birmingham 15.

Prof. A.-R. TODD, F. R. S., University Chemical Laboratory, Pembroke Street, Cambridge.

Hongrie :

2 délégués.

Prof. Aladar BUZAGH, de l'Université de Budapest.

Dr. Rodolphe BOGNAR, Chargé de cours à l'Université de Budapest.

Inde :

2 délégués.

Israel :

2 délégués.

Dr. Aron KATCHALSKI, Université de Rehovoth.

Italie :

Membre du Bureau de l'Union ;

Prof. F. GIORDANI, Laboratoire de Chimie générale, Université de Naples.

4 délégués.

Prof. G.-B. BONINO, Laboratoire de Chimie-Physique, Université de Bologne.

Prof. V. CAGLIOTI, Laboratoire de Chimie générale, Université de Rome.

Prof. L. CAMBI, Laboratoire de Chimie industrielle, Université de Milan.

Prof. A. NASINI, Institut de Chimie générale, Université de Turin.

Norvège :

Membre du Bureau de l'Union ;

Prof. E. BERNER, Institut de Chimie, Blindern-Oslo.

4 délégués.

Prof. E. GLEDITSCH, Oslo.

Prof. H. HARALDSEN, Oslo.

Prof. O. HASSEL, Blindern-Oslo.

Prof. S.-G. TERJESEN, Ecole Supérieure technique, Trondheim.

Pays-Bas :

Président de l'Union ;

Prof. Dr. H.-R. KRUYT, Thorbeckelaan 178, La Haye.

4 délégués.

Prof. Dr. Ir. J. COOPS, Président de la Société Chimique des Pays-Bas, Amsterdam.

Prof. Dr. Ir. C.-J. Van NIEUWENBURG, Président de la Commission internationale des Réactions et Réactifs analytiques nouveaux, Delft.

Prof. Dr. Ir. P.-E. VERKADE, Président du Conseil National Chimique des Pays-Bas, Delft.

Dr. G.-L. VOERMAN, Président de la Commission Internationale pour l'étude des matières grasses.

Pologne :

Prof. Dr. O. ACHMATOWICZ, Ecole Polytechnique, Lodz, Wodny Rynek, 2.

Prof. Dr. W. KEMULA, Université de Varsovie, Warszawa 22, Wawelska 17.

Prof. Dr. W. SWIETOSLAWSKI, Université de Varsovie, Warszawa 22, Wawelska 17, m. 147.

Prof. Dr. T. URBANSKI, Ecole Polytechnique, Warszawa 6, Sierpnia 22.

Portugal :

2 délégués.

Prof. Herculano de CARVALHO, Institut supérieur technique, Lisbonne.

Prof. Antonio Pereira FORJAZ, Directeur de la Faculté des Sciences, Lisbonne.

Roumanie :

2 délégués.

Suède :

Membre du Bureau de l'Union ;

Prof. A. TISELIUS, Vice-Président, Biokemiska Institutionen, Uppsala.

6 *délégués.*

Dr. S. BROHULT, Secrétaire du Comité National pour la Chimie, LKB research laboratories, Appelviken, Stockholm.
Prof. St CLAESSON, Geijersgatan 27 F, Uppsala.
Prof. A. FREDGA, Université d'Uppsala, Kemiska Institutionen.
Dr. Halvard LIANDER, Research Director, ASEA laboratories, Vasteras.
Prof. A. ÖLANDER, Stockholms Högskola, Stockholm.
Prof. L. SMITH, Kemiska Institutionen, Lund.

Suisse :

Membre du Bureau de l'Union ;

Prof. P. KARRER, Vice-Président, Chemisches Institut, Râmistrasse 76, Zürich.

6 *délégués.*

Prof. E. BRINER, Président du Conseil de la Chimie Suisse, Ecole de Chimie de l'Université, Boulevard des Philosophes, Genève.
Prof. L. RUZICKA, Ecole Polytechnique fédérale, Zürich.
Prof. E. SIGNER, Institut de Chimie, Freiestrasse 3, Berne.
Dr. H. STURM, Hadlaubstrasse 139, Zürich 6.
Prof. W.-D. TREADWELL, Ecole Polytechnique fédérale, Zürich.
Doyen P. WENGER, Faculté des Sciences, Genève.

Tchécoslovaquie :

Membre du Bureau de l'Union ;

Prof. Dr. O. TOMICEK, Praha XVIII, Lomena 31.

4 *délégués.*

Prof. Dr. R. BRDICKA, Praha II, Lazarska.
Prof. Dr. E. VOTOCEK, Praha XVI, Na Hrebenkach 20.
Prof. Dr. V. VESELY, Brno, Ecole Polytechnique.

U. R. S. S. :

Membre du Bureau de l'Union ;

Prof. Dr. A. NESMEYANOV, Vice-Président, Directeur de l'Institut de Chimie organique, Moscou.

6 *délégués.*

Uruguay :

2 *délégués.*

Venezuela :

2 *délégués.*

Yougoslavie :

2 *délégués.*

Prof. Dr. V. MICOVIC, Institut de Chimie, 1 Studentski trg, Belgrade.
Prof. Dr. R. PODHORSKI, Doyen de la Faculté technique, 20 Marulidev trg, Zagreb

---

COMITÉ D'ORGANISATION

Président ; Prof. Dr. J.-P. WIBAUT, Professeur à l'Université d'Amsterdam, Minervaplein, 10.
Vice-Président ; Dr. W. SIEGER, Directeur de la S. A. Amsterdamse Chininefabriek, Amsterdam.
Secrétaire ; Mlle A. C. SCHIPPERS, Deurloostraat 129, Amsterdam Z.
Trésorier ; Dr. H. VELDSTRA, Directeur du Research Laboratorium de la S. A. Amsterdamse Chininefabriek, Amsterdam.

Membres ; Dr. Ir. J. S. A. J. M. van AKEN, Ingénieur en Chef des Etablissements chimiques des Mines de l'Etat, Heerlen (Limbourg).

Prof. Dr. E.-H. BÜCHNER, Professeur à l'Université d'Amsterdam.

Prof. Dr. W.-G. BURGERS, Professeur à la Technische Hoogeschool à Delft.

Prof. Dr. J. COOPS, Président de la Société Chimique Néerlandaise, Amsterdam.

Ir. P. van DELDEN, Directeur de la S. A. Mij tot Expl. van Kooksovengassen (Mekog) à Ijmuiden et de la S. A. Cementfabriek (CEMY) à Ijmuiden.

Ir. P.-M. van DOORMAAL, Directeur de la Kon. Zwàvelz, Fabriek v, h. Ketjen, S. A. Amsterdam.

C.-H. van den HOUTEN, Directeur de la S. A. Zuurstof-en Waterstoffabriek « Electro » Amsterdam.

Prof. Dr. J.-A.-A. KETELAAR, Professeur à l'Université d'Amsterdam.

Ir. St. van SCHAIK, Directeur de la Algemene Kunstzijde Unie, Arnhem.

Dr. Ir. J. P. K. van der STEUR, S. A. Lever Brothers et Unilever, Rotterdam.

Ir. J. STRAUB, Directeur du Laboratoire municipal d'Amsterdam.

Dr. M. TAUSK, Directeur de la S. A. Organon, Oss.

Prof. Dr. P. E. VERKADE, Professeur à la Technische Hoogeschool à Delft.

Dr. J.-H. VERMEULEN, Directeur du Laboratoire de la Bataafse Petroleum Mij., Amsterdam.

Dr. E.-J.-W. VERWEY, Directeur du Laboratoire Physique de la S. A. Philips à Eindhoven.

Ir. F.-G. WALLER, Directeur de la S. A. Nederlandse Gist-en Spiritusfabriek à Delft.

MEMBRES DU CONSEIL NATIONAL CHIMIQUE DES PAYS-BAS ET MEMBRES HOLLANDAIS DES COMMISSIONS DE L'UNION

Prof. Dr. A.-E. van ARKEL, Université de Leiden.

Prof. Dr. H.-J. BACKER, Université de Groningue.

Prof. Dr. W.-G. BURGERS, Secrétaire du Conseil National Chimique des Pays-Bas, Delft.

Prof. Dr. Ir. J. COOPS, Président de la Société Chimique des Pays-Bas, Amsterdam.

Prof. Dr. J.-J. HERMANS, Université de Groningue.

Dr. W.-P. JORISSEN, Président honoraire de la Commission de Nomenclature de Chimie Inorganique, Leiden.

Prof. Dr. Ir. A.-J. KLUYVER, Université Technique de Delft.

Dr. T. van der LINDEN, Secrétaire de la Ned. Chemische Vereniging, La Haye.

Dr. A. MEES, Directeur Sikken's Lakfabrieken, Sassenheim.

Prof. Dr. Ir. C. J. van NIEUWENBURG, Président de la Commission des Réactions et Réactifs Analytiques nouveaux et Secrétaire (dès le 1-9-1949) du Conseil National Chimique des Pays-Bas, Delft.

Prof. Dr. Ir. S.-C.-J. OLIVIER, Ecole Supérieure d'Agriculture, Wageningen.

Ir. E.-Ch. PRINS, Directeur Stikstofbindingsindustrie « Nederland », Dordrecht.

Prof. Dr. Jan SMIT, Ecole Supérieure d'Agriculture, Wageningen.

Prof. Dr. J. SMITTENBERG, Université d'Utrecht.

Prof. Dr. Ir. P.-E. VERKADE, Président du Conseil National Chimique des Pays-Bas, Delft.

Dr. G.-L. VOERMAN, Président de la Commission pour l'étude des Matières grasses, La Haye.

Prof. Dr. J.-P. WIBAUT, Université d'Amsterdam.

COMITÉ DES DAMES

Madame Mr. A.-W.-Ch. d'AILLY-FRITZ, Présidente d'Honneur.

Madame Dr. A. WIBAUT-VAN-GASTEL, Présidente.

Mademoiselle A.-C. SCHIPPERS, Secrétaire.

Madame C.-M. BECHT-OOTMAR.

Madame C.-S. BÜCHNER-DE GRUITER.

Madame D. SIEGER-DE GREEFF.

Madame Sj. STRAUB-SCHMIDT.

Madame A. VELDSTRA-SCHILSTRA.

Madame A.-E.-W. VERMEULEN-TUSENIUS.

Madame L. VAN WESSEM.

PROCÈS-VERBAUX DES RÉUNIONS DU CONSEIL

SÉANCES TENUES A L'UNIVERSITÉ D'AMSTERDAM

Mardi 6 et Vendredi 9 septembre 1949 à 9 heures

Dans la grande Aula de l'Université délicatement ornée de plantes vertes, de glaïeuls et de dahlias, le Prof. H.-R. Kruyt, Président de l'Union, déclare ouverte la XV[e] Conférence.

Les délégués sont d'abord cordialement accueillis par le Prof. P. Verkade, Président du Conseil National Chimique des Pays-Bas et ils répondent à ses aimables paroles de bienvenue par des applaudissements nourris et prolongés.

ALLOCUTION DU PROFESSEUR P.-E. VERKADE

Président du Chemische Raad van Nederland

Au titre de Président du Chemische Raad van Nederland (Conseil National Chimique des Pays-Bas), c'est mon privilège de souhaiter la bienvenue à l'occasion de leur arrivée aux Pays-Bas, aux délégués à la XV[e] Conférence del'Union Internationale de Chimie et de leur exprimer notre joie à les voir au milieu de nous.

C'est la seconde fois que l'Union se réunit ici. En 1928, c'était M. Kruyt, votre président actuel, qui a prononcé une allocution au nom du Chemische Raad, à l'occasion de l'ouverture de la IX[e] Conférence à La Haye. Les délégués entrèrent alors dans un pays riche et prospère. Maintenant, vous vous trouvez parmi un peuple qui a souffert cruellement par suite d'une terrible guerre. Nous regrettons la mort de beaucoup de nos compatriotes qui nous étaient très chers. Il m'est un devoir douloureux de citer ici le nom de M. le Prof. Ernest Cohen, Président éminent et partout estimé de l'Union Internationale de Chimie, et je tiens à rendre un hommage respectueux à sa mémoire. Les dévastations de toutes sortes ont été énormes. La situation économique et politique du pays laisse encore beaucoup à désirer. L'avenir doit être considéré comme étant très incertain. Mais je suis convaincu que vous aurez tous la possibilité de constater que le peuple néerlandais a fait de son mieux pour faire disparaître les blessures provoquées par la guerre. Il se souvient encore de la pensée de Guillaume d'Orange, le Taciturne, le fondateur de notre indépendance : « Point n'est besoin d'espérer pour entreprendre, ni de réussir pour persévérer ».

J'ai eu la bonne fortune de pouvoir participer aux travaux de l'Union à peu près dès son origine. Elle a toujours donné un exemple splendide de vraie collaboration internationale, et elle a obtenu des résultats de grande utilité pour la Chimie et donc pour l'Humanité. De plus, et c'est peut-être là son plus grand mérite, elle a créé des liens d'amitié étroits entre des savants de divers pays du monde. De tels contacts personnels et les résultats qui en découlent donnent peut-être — pour reprendre le mot cité du Taciturne — à l'Homme la possibilité d'espérer et la chance de réussir dans l'accomplissement de son devoir : l'organisation d'un monde vraiment paisible et prospère.

Je dois exprimer la gratitude du Chemische Raad van Nederland au Gouvernement Néerlandais, à la Nederlandsche Chemische Vereiniging (Société Chimique des Pays-Bas) et à un nombre considérable d'industries chimiques néerlandaises qui nous ont mis en état de vous inviter à une réunion dans notre patrie. Nous vous sommes très reconnaissants de nous avoir fait l'honneur d'accepter notre invitation. Puissiez-vous passer des journées heureuses dans notre pays, dans la belle ville d'Amsterdam, et puisse votre Conférence être fructueuse pour le développement de la chimie.

DISCOURS PRÉSIDENTIEL SUR L'ÉTAT GÉNÉRAL DE L'UNION

par le Prof. H. R. Kruyt

Monsieur le Président du Conseil National Chimique des Pays-Bas,
Monsieur le Président du Comité d'Organisation,
Mesdames, Chers et honorés Collègues,

Mon premier mot sera un merci très sincère à mes compatriotes Membres du Conseil National Chimique des Pays-Bas et du Comité d'Organisation qui reçoivent aujourd'hui l'Union avec tant de bonne grâce et d'affabilité, tout en priant le Comité des Dames d'agréer nos hommages respectueux et reconnaissants pour le charmant accueil qu'elles réservent à nos compagnes.

Le second sera, comme vous le devinez, un souhait cordial de bienvenue à tous les participants de cette XV[e] Conférence, certains venus de pays très lointains et en dépit de difficultés de voyage qui ne sont pas encore tout à fait aplanies. Aussi pouvons-nous affirmer comme à Londres en 1946 et 1947 que les Confrères ici présents sont tous pénétrés des bienfaits de la Coopération internationale, état d'esprit qui constitue un excellent augure pour le succès de la présente manifestation.

***

Il est de tradition, et c'est même une règle statutaire, que le Président résume les faits principaux survenus entre deux conférences et vous invite à méditer éventuellement sur quelques voies d'orientation susceptibles de faire progresser les relations internationales dans la Science dont nous sommes les disciples : la Chimie.

Sur le premier point, je puis être assez bref, en raison de l'heureuse initiative de notre Secrétaire général vivement approuvée par votre Comité exécutif, à savoir : la création d'une *circulaire d'informations* dont trois d'entre elles vous ont été adressées depuis les fastes inoubliables de la XIV[e] Conférence et du XI[e] Congrès tenus sur les rives de la Tamise.

Comme vous avez pu le constater, ce document fait part des décisions provisoires du Comité exécutif et contient des communiqués du Président, du Secrétaire général, du Trésorier ; il donne un aperçu des colloques, travaux ou réunions de Commissions ; il indique les manifestations des autres Unions internationales intéressant la nôtre ; il constitue donc en fait un véritable organe de liaison entre les Conférences.

Chaque circulaire est transmise aux Membres du Bureau et des Commissions d'une part, aux Présidents des Organismes adhérents d'autre part. Et vous avez pu apprendre ainsi qu'en votre nom, le Comité exécutif a prié Sir Robert Robinson et le Prof. Tiselius d'agréer de chaudes félicitations à l'occasion du Prix Nobel qui leur fut attribué respectivement pour 1947 et 1948. Nous sommes heureux en ce jour de les leur renouveler de tout cœur.

Par contre, nous n'avons pu encore vous faire part du décès, le 27 Mai dernier, de Lord Leverhulme qui présida avec tant de distinction notre XI[e] Congrès. Notre pensée émue va à la mémoire de ce grand Britannique.

Mais pour que la vie de l'Union se manifeste encore plus intense entre deux sessions et que ses buts soient plus parfaitement atteints, il est indispensable que les Organismes adhérents assurent ensuite la diffusion de ces informations dans leurs pays respectifs par la voie des périodiques nationaux.

Une autre innovation a été de constituer statutairement à la XIV[e] Conférence un *Comité exécutif* auquel sont dévolus les pouvoirs du Bureau entre les réunions de celui-ci. Depuis 1947, ce Comité s'est réuni cinq fois : à Paris en janvier 1948 et en mai 1949, à Londres en avril 1948, à Bruxelles en septembre 1948 et à La Haye en décembre de la même année. Préparées avec un soin minutieux

par notre Secrétaire général, ces réunions ont permis, après discussion, de prendre rapidement des décisions provisoires que nous soumettrons à votre examen pour confirmation ou infirmation. Cependant je désire ici exprimer en votre nom des sentiments reconnaissants aux Membres de ce Comité qui consacrent avec tant de désintéressement une partie de leur activité aux besognes collectives de l'Union.

En dressant ce bilan de nos efforts, notons dès le début que notre influence s'est étendue avec bonheur à huit nouvelles Nations : Australie, Colombie, Finlande, Hongrie, Inde (New-Delhi), Israël, Venezuela ont sollicité leur admission qui leur a été provisoirement accordée en catégorie C, sauf l'Australie placée en catégorie B d'après l'article 4 de nos statuts. De même le Verein Österreichischer Chemiker, dissous par les nazis lors de l'annexion de l'Autriche et reconstitué depuis sa libération, a été momentanément réintégré parmi nous en catégorie C. Ces gestes d'accueil du Comité exécutif seront certainement approuvés par le Conseil : ils porteront à trente et un le nombre de pays groupés sous le signe de l'Union.

En raison des difficultés financières de certains de ces pays, leurs Organismes adhérents ont aussi demandé un allègement temporaire de leur cotisation. Le Comité a accordé, sous réserve de votre approbation, une réduction exceptionnelle à 200 dollars pour la Finlande, à 100 dollars pour l'Autriche et pour la Hongrie, sommes qui seront à compléter dès que possible à 375 dollars étant donné les charges de l'Union.

A propos de ces *nouveaux Organismes adhérents*, indiquons que des pourparlers d'adhésion restent en cours avec le Chili, l'Egypte, le Guatémala, le Honduras, l'Irlande, le Mexique. Nous remercions par avance les Membres de ce Conseil qui aideraient ces pays à rallier l'Union. Enfin tout récemment notre Collègue Noyes nous a informé qu'une Société chimique se constitue à Cuba — les premières élections auront lieu en octobre — et que son porte-parole a fait part du désir de cette Société de s'intégrer à l'Union.

***

Ainsi, et comme le suggère l'UNESCO, nous ne manquons pas une occasion d'étendre la coordination de nos moyens d'action à toutes les nations qui souhaitent coopérer au développement de la Chimie et de ses applications. D'ailleurs nos relations avec l'UNESCO, ce centre d'action culturelle des Nations Unies, se continuent très cordiales par l'intermédiaire de l'ICSU (International Council of Scientific Unions), organisation à laquelle nous sommes affiliés. Il nous est agréable de nous acquitter d'un devoir de reconnaissance en remerciant l'UNESCO pour l'aide précieuse que cette organisation nous apporte, qu'il s'agisse de publications, de frais d'élaboration de documents, de rémunération de personnel technique dans certains laboratoires ou de facilités de transport. Notre Trésorier vous donnera le détail de ces subventions nous permettant des entreprises qu'il serait impossible d'envisager sans ces libéralités.

Nous avons été cependant singulièrement surpris au début de cette année, en apprenant que nos crédits non dépensés au 31 décembre 1948 ne seraient pas reportés sur l'exercice 1949. Nous n'osions penser que la cigale serait désormais récompensée au détriment de la fourmi ! Fort opportunément, le Dr Frazer, successeur du Dr Establier au titre d'Agent de liaison ICSU-UNESCO, a alors suggéré d'introduire une demande supplémentaire de crédits correspondant à nos réserves ; elle fut satisfaite sur certains postes seulement, de sorte que nos finances ne se trouvent pas trop obérées par ce dispositif de non-report d'un exercice sur l'autre. Nous croyons d'ailleurs savoir que notre émotion a été partagée par d'autres Unions scientifiques internationales dont la gestion des fonds est également prudente ; aussi la question sera-t-elle évoquée dans quelques jours à Copenhague à l'Assemblée générale de l'ICSU, où nous défendrons cette manière de voir, si vous l'adoptez, c'est-à-dire le report quand la dépense est devenue superflue, plutôt que la prodigalité et le gaspillage. En d'autres termes, les crédits une fois accordés pourraient faire l'objet de transferts, sur demande de l'Union et après autorisation de l'UNESCO bien entendu ; mais en aucun cas les subventions non dépensées d'un exercice ne pourraient être déduites des libéralités faites pour l'exercice suivant.

Parmi les problèmes sur lesquels l'UNESCO a demandé notre avis, signalons d'abord son enquête sur les *Organisations internationales dans le domaine de la technique chimique*. Le Comité exécutif a émis l'opinion qu'en cas de création d'un nouvel organisme technique, l'Union y soit intégrée, puisque celle-ci s'occupe aussi bien de science appliquée que de science pure dont l'intrication est d'ailleurs

devenue si intime qu'il serait quasi-impossible d'établir des caractéristiques très différentes d'un laboratoire de chimie pure et d'un laboratoire de chimie appliquée, cette dernière expression s'entendant d'une discipline qui ne s'éloigne pas trop des préoccupations de la chimie.

Autre consultation : celle des *laboratoires internationaux de recherches*. Il a été répondu que si des laboratoires mixtes sont établis dans lesquels la chimie est intéressée — par exemple des laboratoires de chimiothérapie pour lutter contre les fléaux de l'humanité, cancer, tuberculose — notre Union serait à la disposition des Nations Unies pour toute participation qui serait jugée utile.

L'UNESCO s'intéressant aussi à l'*Histoire de la Chimie* suggérait de créer une Commission au sein de notre Union, ainsi qu'une Section spéciale lors de nos Congrès. Tout en reconnaissant l'intérêt du développement de cette discipline, votre Comité exécutif a fait observer que l'Union ne disposait pas de ressources suffisantes pour publier les mémoires souvent étendus relatifs à l'Histoire de la Chimie. Comme d'autre part il existe une Union de l'Histoire des Sciences, il paraît préférable que les chimistes s'occupant d'histoire se mettent en relations avec cet organisme qui publie un périodique spécialisé en la matière.

***

Avant d'aborder l'exposé du travail de nos Commissions, je tiens à vous informer d'une question qui a préoccupé à plusieurs reprises votre Comité exécutif. De plus en plus fréquemment, divers groupements organisent des *manifestations chimiques empruntant le qualificatif* « *international* » *en dehors de l'Union.* Certes l'adjectif en cause n'est pas l'apanage de l'Union. Mais dans l'esprit de ses fondateurs, l'Union devait précisément réaliser la coordination des activités et éviter ainsi les doubles emplois, la multiplication à l'excès de rassemblements où les communications risquent de ne présenter qu'un médiocre intérêt parce que trop hâtivement établies etc...

Sans insister sur d'autres inconvénients qui peuvent résulter de cette dispersion d'efforts, de ce gaspillage d'énergies, et retenant la suggestion du Dr Lampitt, votre Comité exécutif vous propose de faire la recommandation suivante :

« Considérant que des manifestations telles que Congrès, Colloques, Symposia, etc... se recommandent du titre international dans le domaine de la chimie, il est souhaitable que l'Union en soit au préalable avertie. Le Bureau de l'Union, ou le Comité exécutif entre les sessions, examineraient l'opportunité de réunir de telles manifestations en marge de son organisation et décideraient d'accorder éventuellement son appui. »

***

Il importe à présent de vous présenter quelques touches caractéristiques sur les Commissions dont l'activité s'est manifestée depuis notre dernière Conférence, après avoir cependant esquissé une remarque d'ordre général liée aux points 6 et 10 de notre ordre du jour.

A la suite d'une étude approfondie, le National Research Council of U. S. A., Division of Chemistry, a présenté à notre Comité exécutif un *projet de réforme de la structure des Commissions, de la nomination de leurs membres, de leur regroupement.* Une discussion courtoise fut engagée par voie épistolaire entre ces deux organismes, et finalement le Comité exécutif soumet à votre examen quelques modifications aux articles 6 et 12 du Règlement qui correspondent aux innovations essentielles souhaitées aux Etats-Unis.

Que ces modifications soient ou non adoptées, elles-mêmes plus ou moins transformées à la suite d'échanges de vues au sein de ce Conseil, il n'en reste pas moins que la composition de chaque Commission semble devoir être revue avec soin par les Présidents et les Membres présents à cette Conférence. En effet, eu égard au bouleversement universel de 1939 à 1945 et à ses suites, la plupart de leurs Membres ont été maintenus en fonction depuis notre Reprise de Contact en 1946. Or depuis trois ans, certains Confrères ont montré que, pour des motifs divers, ils ne pouvaient plus s'intéresser aux questions débattues dans ces Commissions. Il convient dès lors de ne pas renouveler leur mandat et de faire participer des éléments jeunes et enthousiastes à la résolution des problèmes que pose la Chimie sous ses aspects internationaux. Aussi demanderai-je à chaque Rapporteur de bien vouloir nous présenter vendredi la liste revisée des Membres de chaque Commission. Il n'est pas exclu de

proposer des fusions entre certaines Commissions, ou encore de désigner un Comité de travail dans les Commissions à nombre important de Membres ou enfin d'apporter d'autres modifications de structure qui marqueraient quelque progrès.

En particulier notre *Commission des Poids atomiques* doit être réorganisée. Il n'est plus guère de laboratoires spécialisés comme ceux des Philippe GUYE, des RICHARDS ou des HÖNIGSCHMIDT pour la détermination des masses atomiques par voie chimique. Aussi les Prof. WHYTLAW-GRAY et GUICHARD déclinant cette tâche, le Comité exécutif a-t-il demandé au Dr WICHERS, remplaçant le Dr LUNDELL démissionnaire, de procéder à cette réorganisation et la nomination provisoire de Mlle le Prof. PEREY (Paris) a été favorablement accueillie par le Comité exécutif. La Commission aura à nommer un Président et un Secrétaire-Rapporteur. Elle nous informera peut-être de la date approximative à laquelle paraîtra son quatorzième rapport suivi de la Table correspondante, question souvent posée à notre Secrétariat.

La *Commission mixte des Etalons, Unités et Constantes de Radio-activité* a aussi une réorganisation partielle en perspective. Malencontreusement certains Membres de l'Union de Physique seront retenus à Bâle par une autre réunion de celle-ci, de sorte qu'il ne sera peut-être pas possible de procéder aux nominations nécessaires et à la discussion de certaines questions pendantes depuis l'an dernier.

En *Thermochimie* sous l'impulsion énergique du Président le Dr ROSSINI, de nombreux documents ont circulé et l'ordre du jour se présente assez chargé : il comporte déjà sept articles. Nous ne pouvons qu'en attendre de fructueuses et intéressantes propositions et nous l'en remercions par avance. La nomination du Prof. JACOPETTI (Naples) devra être ratifiée.

Il semble peu probable que la *Commission de la Pile WESTON* se réunisse ces jours prochains. En s'excusant de ne pouvoir venir, le Président le Dr VINAL, qui se fait représenter par le Dr E. R. SMITH, a fait néanmoins circuler un mémoire sur les nouveaux récipients en quartz pour les piles étalons employés au National Bureau of Standards.

Le Dr. ELLINGHAM, Président de notre *Commission Symboles physico-chimiques et coordination des terminologies scientifiques*, auquel nous devons, avec la coopération du Prof. CHAMPETIER Secrétaire-Rapporteur à l'époque, d'avoir mis sur pied, fait discuter, puis adopter la précieuse liste des Symboles recommandés en thermodynamique et en chimie-physique, compte ouvrir une discussion sur les modifications et extensions éventuelles à cette liste. Comme en 1947, pour éviter que des décisions unilatérales n'engendrent des difficultés, des représentants de la Commission SUN (Symboles-Unités-Nomenclature) de l'Union de Physique ont été conviés à nos réunions ; et nous souhaitons que réciproquement le Président ELLINGHAM et le nouveau Secrétaire-Rapporteur le Dr ALLARD puissent participer aux travaux ultérieurs de la Commission SUN. A notre Commission appartenait le regretté Prof. J.-N. BRÖNSTED qui reçut au cours de la XIVe Conférence la distinction de Docteur honoris causa de l'Université de Londres. Les condoléances de l'Union furent adressées au Danske Kemiske Foreningers Faellesraad for Internationalt Samarbejde qui proposa le Prof. CHRISTIANSEN pour le remplacer. La Commission a également accueilli le Prof. SEMERANO, de Padoue.

A la *Commission des Tables de Constantes*, son Président accompli le Prof. BRINER, nous présentera sans doute le tableau d'ensemble des résultats obtenus ou attendus de la conjonction des efforts des deux centres européen et américain. Le rapport du Comité de gestion du premier a été distribué en épreuves, ainsi que le compte-rendu financier, ce qui me dispense de tout commentaire. Il me suffit de remercier les artisans, où qu'ils soient, de l'œuvre si utile, indispensable aux chercheurs de l'élaboration des Tables non plus annuelles mais sélectionnées, et des fichiers d'extraits, de propriétés et de corps.

Il en est de même pour la *Commission du Bureau international des Etalons physico-chimiques* et celle des *Données physico-chimiques*, toutes deux habilement présidées par notre ancien Vice-Président de l'Union, le Prof. SWIETOSLAWSKI, contraint hélas ! à un repos prolongé après une longue période de surmenage ce qui nous prive de sa présence aujourd'hui, et auxquelles se dévoue inlassablement le Prof. TIMMERMANS au titre de Secrétaire-Rapporteur. Vous avez par devers vous : le rapport sur les exercices 1947-49 du Directeur du Bureau des Etalons ; des suggestions concernant les recherches expérimentales à exécuter dans les Instituts métrologiques (SWIETOSLAWSKI) ; un rapport sur les étalons pour les déterminations de pH (E. R. SMITH et R. G. BATES) ; un rapport sur les méthodes de caractérisation et d'identification des substances organiques (Prof. J. P. WIBAUT) ; des remarques sur les décisions prises par le Comité consultatif de Thermométrie et de Calorimétrie du Bureau international des Poids et Mesures (J. TIMMERMANS). Vous aurez aussi à vous prononcer sur les mesures que soumet à votre appréciation le Directeur du Bureau des Etalons, *in fine* de son rapport. En outre,

les subventions de l'UNESCO s'amenuisant de plus en plus, nous sommes contraints de réduire nos demandes : aussi le Comité exécutif souhaite-t-il que le Conseil examine la question des relations financières entre le Bureau des Etalons et l'Union (*cf.* 3e circulaire d'informations, page 4). Enfin il y a lieu de ratifier des nominations : du Dr Beckers, du Prof. Natta en remplacement du Prof. Bonino, du Dr Coulson en remplacement du Prof. Linstead, du Dr Duncan A. Mac Innes en remplacement du Dr Briggs.

Nous devons à la *Commission des Réactions et Réactifs analytiques nouveaux* qui s'est réunie à Genève en Mai 1948, la publication de deux volumes très importants : « Tableaux des réactifs pour l'analyse minérale » rédigés en français, en anglais et en allemand par le Dr Clément Duval et couvrant la période 1937-1947 (Edit. Librairie Istra, Paris) ; « Reagents for qualitative inorganic analysis » qui est une traduction par le Dr Janet Matthews et M. N. Strafford du deuxième Rapport établi par le Doyen Wenger et Duckert en 1945, mais augmentée notamment des données de 1945 à 1948 et de splendides microphotographies de cristaux (Edit. Elsevier). Au reste ces ouvrages et les brochures éditées par l'Union ou sous son patronage depuis la Reprise de contact de 1946 sont exposés dans le vestibule de l'Université. N'oublions pas de féliciter les artisans de ces réussites.

A propos de Chimie analytique il est apparu à nos Confrères des Etats-Unis ainsi qu'à d'autres Membres de l'Union qu'il serait bon de faire examiner par un groupe d'analystes qualifiés l'éventualité de créer une large *Commission de Chimie analytique*, étant donné le rôle de plus en plus prépondérant que prend cette discipline aux multiples aspects. Votre Comité exécutif a désigné les personnalités indiquées page 37 du programme, pour définir les fonctions et la composition de la Commission définitive, éventuellement des Sous-Commissions. Le Prof. van Nieuwenburg qui préside avec tant de succès la Commission des réactifs a accepté de diriger les débats de cette Commission préparatoire de chimie analytique que le Dr Chirnside (Wembley, G-B) veut bien codifier.

Nos *Commissions de Nomenclature* ont des programmes chargés. En *chimie minérale*, le regretté Dr Evens, Secrétaire-Rapporteur, avait préparé de concert avec le Prof. Bassett, Président, de nouvelles Règles de Nomenclature. Le Dr Cheesman lui succède à la Commission qui a aussi accueilli le Prof. Caglioti en remplacement du Prof. F. Giordani et tout récemment le Prof. Büchner (Amsterdam). Le Président Bassett a aussi organisé deux réunions mixtes : l'une avec la Commission des Poids atomiques pour déterminer les noms et symboles des éléments transuraniens et d'autres éléments récemment découverts ou prêtant à discussion, de façon que la liste internationale des noms et symboles de tous les éléments actuellement connus puisse être établie ; l'autre avec la Commission de Chimie organique sur la dénomination des combinaisons complexes.

Le Prof. Verkade, Président de cette dernière Commission a même prié ses membres de devancer l'ouverture de la Conférence et de se réunir au cours de la précédente semaine, tellement l'ordre du jour reproduit page 31 de notre programme est aussi abondant que varié. Le Prof. Votocek devait représenter les langues slaves à la Commission ; fidèle jusqu'ici à nos assemblées, il s'est excusé de ne pouvoir être aujourd'hui parmi nous, en raison de son grand âge.

Enfin en *chimie biologique*, notre éminent collègue, le Prof. P. Karrer se propose d'en terminer avec la nomenclature des acides aminés qui fait couler tant d'encre, d'amorcer celle des vitamines, de continuer celle des glucides, ce qui constitue aussi un vaste champ d'activités. Le Doyen Fabre, désireux de se consacrer uniquement à la Présidence de la Commission de Toxicologie a demandé son remplacement ici par le Prof. Jean Courtois, Secrétaire général adjoint de la Société de Chimie biologique (Paris).

Félicitons particulièrement le Prof. Mark, aidé efficacement par le Prof. Champetier, qui imprime un élan si remarquable à notre jeune *Commission de chimie macromoléculaire*. Notre deuxième circulaire d'informations a reproduit in-extenso le procès-verbal des séances tenues à Liège les 5 et 6 avril 1948 par cette Commission — à noter les élections des Prof. Doty, Linderstroem Lang et Purves — et a donné un aperçu d'un Colloque sur les grosses molécules organisé les jours suivants par le Prof. Gillet de l'Université de cette cité belge si accueillante. Environ 150 auditeurs ont assisté à la discussion d'une trentaine de rapports ou conférences. De même, une annexe à notre troisième circulaire contient le rapport sur la nomenclature des macromolécules à l'effet de recueillir toutes suggestions jugées utiles. Les succès de cette discipline récente se poursuivent assurément puisque, avec le concours du Prof. J. J. Hermans (Groningue), un second colloque vient de précéder notre assemblée et que la Commission entend se réunir durant les cinq demi-journées affectées aux séances de commissions. Ce départ en flèche doit réjouir notre Secrétaire général auquel revient l'idée première de l'institution de ce groupe sympathique.

Un accident heureusement peu grave nous prive de voir présider la *Commission de Toxicologie* ces jours prochains par son Président effectif, le Doyen Fabre. Fort opportunément il avait préparé la discussion en faisant circuler parmi ses confrères une documentation nourrie, de sorte que les Membres présents et le Dr Truhaut délégué par le Doyen Fabre pourront nous faire connaître les meilleures méthodes de dosage des toxiques industriels qu'ils recommandent d'un commun accord. En outre, adoptant la façon de voir du National Research Council U. S. A., le Comité exécutif propose au Conseil la nouvelle dénomination « *Toxicologie et Hygiène industrielle* » pour mieux montrer l'orientation des travaux de la Commission.

En *Normalisation de la pureté des produits chimiques* si le démarrage fut assez laborieux, le Comité de travail qui comprend en plus le Prof. M. Giordani de Rome, est à présent bien à pied d'œuvre. Une première réunion a eu lieu en décembre dernier, une seconde a précédé cette Conférence. Nul doute que la Commission soit définitivement constituée ces jours prochains et le travail réparti au mieux. Cette tentative de normalisation est évidemment un très lourd problème auquel l'Organisation Mondiale de la Santé (O. M. S. ou W. H. O.) sise à Genève s'intéresse entre autres, mais il apparaît que sa résolution aurait sans doute de singulières et fructueuses répercussions à bien des égards.

Il en est de même pour la *Normalisation du matériel de laboratoire*. Le très actif Secrétaire-Rapporteur de la Commission Jean Marteret a établi un questionnaire dense, envoyé à tous les Membres et, après discussion sous la présidence du Prof. Dubrisay, la Commission en tirera les conclusions à transmettre à l'I. S. O. (International Standardizing Organisation). Notons que deux nouveaux Membres ont été agréés provisoirement : le Prof. Sven Terjesen en remplacement du Prof. Samdahl (Oslo) et le Dr W. D. Collins du National Bureau of Standards.

A la *Commission des Encyclopédies et de Documentation* qui a accueilli un nouveau Membre le Prof. Rollier (Milan), le problème uniquement envisagé jusqu'ici est celui des Traités allemands de chimie minérale (GMELIN) et de chimie organique (BEILSTEIN), mais pour lequel nos collègues britanniques, les Prof. Todd et Emeleus se sont largement dépensés. Grâce à leur zèle, je me borne à souligner que les périodiques manquants pour continuer la rédaction de ces ouvrages documentaires sont parvenus aux intéressés et qu'ainsi, des volumes de chacun d'eux ont pu paraître. D'ailleurs le Conseil consultatif (Advisory Council) de ces encyclopédies se réunira au cours de ces journées et nous serons informés de façon plus détaillée des résultats obtenus et du plan de travail futur, lors de notre séance de vendredi.

Le Dr Dyson, Président de la *Commission de Codification, Chiffrage et Triage des Combinaisons organiques* a envoyé un nombre considérable de documents à l'examen critique des Membres de la Commission et il se propose d'ouvrir la discussion dès demain sur ce sujet qui se pose plus pressant dans les laboratoires où naissent chaque jour de nouvelles espèces organiques. Trois observateurs de la Fédération internationale de Documentation (La Haye) assisteront à ces débats.

Enfin notre *Commission affiliée pour l'étude des matières grasses* ne cesse de donner des preuves de son activité. Avec persévérance et opiniâtreté, elle coordonne les méthodes de caractérisation et de dosage des constituants lipidiques — sept sont inscrites à l'ordre du jour — pour parfaire continument ces « Méthodes unifiées » dont nous ne doutons pas qu'elles rendent d'utiles services à la Science, à la Technique, sans compter probablement au Commerce. Mon compatriote Voerman et M. Vizern qui les codifient ont droit à la vive reconnaissance des usagers. Et nous souhaiterions que des Commissions de ce genre à caractère scientifique et technique s'insèrent plus nombreuses dans l'Union.

Tel est grosso modo le bilan des deux années qui se sont écoulées depuis notre dernière réunion de Conseil. A défaut de la compétence d'un homme de finance, je puis cependant affirmer que grâce à vos efforts conjugués ce bilan est loin de laisser un découvert : dans de multiples directions nous marquons un compte largement créditeur, pour le plus grand bien de la chimie. Il s'agit ces prochains jours de faire fructifier le solde ainsi accumulé et je vous remercie à la fois, et pour la besogne déjà accomplie, et pour la peine que vous allez prendre en vue de nous présenter vendredi des conclusions précises.

Il appartiendra ensuite aux *Organismes adhérents* de faire connaître dans leurs pays respectifs le résumé de ce travail considérable et les décisions ultimes du Conseil. Qu'on excuse cette répétition, mais notre œuvre ne sera pleinement efficiente qu'en la propageant à travers le monde. Combien de chimistes ignorent encore son existence ? Nos crédits hélas trop limités ne permettent pas l'impression et l'envoi de nos publications au nombre souhaitable d'exemplaires pour atteindre tous nos confrères

intéressés par nos tentatives. Mais il n'est pas interdit de suggérer qu'à l'exemple de certains pays, un plus grand nombre d'Organismes adhérents ou de Sociétés prendront à leur charge des tirages à la suite de nos Comptes-rendus ou des separanda de certains rapports pour en assurer ensuite la diffusion.

***

Il reste un point sur lequel vous aurez à vous prononcer tout à l'heure, inscrit au Nº 6 de cet ordre du jour ; mais comme il se rattache à l'efficacité de nos travaux et au succès de nos efforts, il me paraît préférable de l'aborder en terminant cette allocution.

Jusqu'ici une Conférence de l'Union est constituée selon l'article 2 de nos statuts par l'ensemble des réunions du Conseil et des Commissions. En principe, les Conférences se tiennent tous les deux ans (Article 8 des statuts) et s'y ajoutent les Congrès tous les quatre ans (Article 23 du règlement).

Or, d'une part le développement chaque jour plus grand de la chimie et de ses applications fait qu'il deviendra de plus en plus difficile de juxtaposer, même dans une très grande ville, l'ensemble d'une Conférence et d'un Congrès. D'autre part nous avons indiqué précédemment que certaines manifestations chimiques se réclament désormais du qualificatif international en dehors de l'Union, ainsi que la recommandation proposée pour tenter d'assurer la liaison avec leurs organisateurs. Enfin certaines disciplines chimiques pourraient être tentées de s'individualiser, jugeant que la part qui leur est faite parmi nous est insuffisante eu égard à leur essor : il pourrait ainsi se créer de multiples petites Unions à faibles ressources que l'ICSU propose de considérer comme « spécialisées », en lieu et place de l'Union de Chimie précisément instituée pour coordonner les moyens d'action et rangée par ce même organisme parmi les Unions « générales », auxquelles les subventions seraient réservées par priorité.

Sur le plan international, il ne nous paraît pas souhaitable d'éparpiller, de disperser des moyens, déjà trop restreints au regard de l'œuvre à accomplir. Aussi devant ces faits, le Comité exécutif vous propose-t-il de grouper les Commissions en grandes Sections telles que : chimie minérale, chimie organique, chimie-physique, chimie analytique, chimie biologique, chimie appliquée. Ceci étant réalisé, une Conférence ne serait plus obligatoirement formée par l'ensemble de toutes les Commissions et du Conseil, mais par ce dernier et les Commissions désignées par le Bureau soit, par conséquent, une ou plusieurs des sections précédemment définies. Il pourrait être même tenu une Conférence chaque année, de façon que tour à tour les activités de la Chimie aient été intéressées en trois ou quatre ans, et même à un rythme plus accéléré s'il est reconnu nécessaire dans l'avenir. De même les Congrès pourraient se rattacher aux nouvelles Sections, de sorte qu'en dehors des Congrès généraux dont on entrevoit les difficultés d'organisation, des Congrès spécialisés pourraient être institués.

C'est ainsi que nos amis britanniques projettent de rassembler à Oxford en 1952 un *Congrès de Chimie analytique*, pour lequel ils sollicitent le patronage de l'Union. Il va de soi que non seulement je vous propose de le leur accorder, mais d'y ajouter des vœux de parfaite réussite. En ce cas, et si vous adoptez notre subdivision en sections, l'Union pourrait à son tour demander aux Organisateurs d'accueillir une Conférence de Chimie analytique comprenant les Commissions correspondantes et le Conseil.

Ajoutons encore que l'Union appelant parfois un moins grand nombre de personnalités en un même lieu, les subventions de l'UNESCO seraient susceptibles, si elles restent inchangées, de couvrir la quasi-totalité des frais de déplacement, ce qui améliorerait notamment les contacts toujours plus souhaitables entre chimistes de l'Europe et des Amériques.

Remarquons enfin que la modification proposée permet sans nouveau changement de textes de s'en tenir encore à la formule actuelle : il suffit que le Bureau décide de réunir, si l'occasion est favorable, *toutes* les sections simultanément avec le Conseil.

Vous excuserez ces considérations finales peut-être trop détaillées, mais j'ai tenu à vous montrer par cet exemple l'objectif fondamental qu'a toujours en vue votre Comité exécutif, à savoir : rallier au maximum l'ensemble des activités chimiques et parachimiques sous le signe de l'Union. Et c'est ainsi qu'il entend poursuivre la mission dont vous l'avez investi.

Les délégués applaudissent longuement ce brillant exposé qui reçoit sans aucune observation et à l'unanimité l'approbation du Conseil.

RAPPORT SUR LA SITUATION FINANCIÈRE DE L'UNION

par le Dr L. H. LAMPITT, *Trésorier*

The accounts for the years 1947 and 1948 as printed in the report are self explanatory and need no detailed comment.

It is necessary to remember that the income of the Union is derived from three sources, namely subscriptions from Member Organisations, dividends on investments, and amounts from U.N.E.S.C.O allocated specifically to special objects. The income from investments may be disregarded as a factor of any importance ; the other two sources are important.

Subscriptions

The subscriptions recorded for the then current year amounted :

in 1947 to	£1162
1948 to	£1437

whilst for previous years the sums were :

in 1947	£1097
1948	£127

Appended is a table detailing the Member States since the last account and those outstanding at 31st December 1948.

There has still been no payment from Brazil, Rumania, Spain and Uruguay, but, although of no influence on the accounts for 1947 and 1948, Yugoslavia has now resumed payment. In this connection, it is important to note that Bulgaria and Poland have not paid since 1947. It is hoped that, following correspondence since the date of the last account, subscriptions of Uruguay — amounting to £150 — may ultimately be received. A sum included at 31st December 1947 as due from Latvia has now been cancelled, as it is understood that this country has ceased to be an independant state.

With the addition of Hungary and Venezuela there are now-subject to the previous paragraph-30 adherent countries, whose normal subscriptions total £3,750.

The international currency situation is undoubtedly responsible for delay in the receipt of subscriptions in the majority of cases. Indeed, in the case of Austria, it was found possible to pay only in Paris in French francs.

Interest received is about the same for the two years — 1947 and 1948.

The reduction in subscriptions received, £694, is partly offset by a reduction in
Expenses, borne by the Union's own funds, of £188, with the result that
Excess of Income over Expenditure in 1948 is lesser than in 1947 by £507.

It would appear that because of the reduction of grants from U. N. E. S. C. O. as mentioned below, the rates of subscription from adhering organisations will have to be increased if the work of the Union is to be maintained at its present high level.

UNESCO Grant

Funds granted to the Union by U. N. E. S. C. O. are of course dealt with entirely separately. Details are shown in the schelule appended to the accounts for 1948.

The following table shows, with amounts dissected under general headings, the differences between the sums for which the Union made application to U. N. E. S. C. O. and those actually granted during the years 1947 and 1948:

	1947		1948	
	Applied for	Granted	Applied for	Granted
	—	—	—	—
XIV Conference	7,610	4,940		
XI Congress	585	—		
Publications etc.	1,750	1,610	8,000	2,082
Expenses of meetings			1,825	372
Travel			656	453
Secretarial Expenses	428	—		
Bureau of Standards (sundry special expenses)	1,500	1,486	250	248
	11,873	£8,036	£10,731	£3,155

Although the matter does not fall within the purview of the years 1947-8, the subject of this report, it is of interest to note the following figures for 1949:

	Applied for	Granted
	—	—
XV Conference etc.	13,576	3,500
Comptes-rendus 1949	750	750
Publications etc. of various Commissions	6,625	1,750
	£20,951	£6,000

As will be seen from the schedule, certain unexpended balances of 1947 were agreed not to be refunded to U. N. E. S. C. O., but to be transferred to other purposes in the subsequent year. Application was made to deal similarly with like sums arising in 1948 but the request was not granted.

A word on the Balance Sheet :

Assets

As will be seen from the Balance Sheet, at 31st December 1947, it was decided to reduce the value of the Gold Bars and the investment from market price to cost price, thus stabilising the figure and avoiding any necessity for adjustment in respect of depreciation or appreciation, as the case might be, from time to time.

The unexpended balance of U. N. E. S. C. O. grants had increased by £762 at 31st December 1948. Such a circumstance must necessarily arise, particularly in the case of publications, where charges for printing and similar services cannot readily be determined.

Cash shows an increase of nearly £1,000 during the year 1948, but it should be noted that the totals include unexpended amounts of U. N. E. S. C. O. grants, which amounts must be free to meet commitments as they arise from time to time.

Liabilities etc.

At the end of 1948 the item « Sundry Creditors and Accrued Charges » was lesser by £527 than at the end of 1947. This was mainly on account of the cost of « Comptes-Rendus » of 1947, for which there was no counterpart this year.

The residue — or Accumulated Balance — on this side of the Balance Sheet at lst January 1947 was £11,334 based on market value, as shown in the Statement of Assets, 1946 ; and as explained above the reduction to cost is the subject of an adjustment in the 1947 Balance Sheet.

*Le Conseil ratifie à l'unanimité ce rapport ; le Président KRUYT félicite et remercie le D*r *LAMPITT pour la gestion de nos finances, aussi prudente qu'efficace.*

APPENDIX

Country	Paid in 1947	Paid in 1948	Outstanding at 31.12.48
Argentina	1939/46/47		1948
Australia		1946	1947-8 (a)
Austria			1948 (a) (b)
Belgium	1947	1946/48	
Bulgaria	1939/46/47		1948
Canada	1946/47	1948	
Colombia			1948 (b)
Czechoslovakia	1946/47		1948 (a)
Denmark	1947	1948	
Finland		1948	
France	1947		1948 (a)
Great Britain	1946/47	1948	
Holland	1946/47	1948	
India			1948 (b)
Italy	1946/47	1948	
Norway	1946/47	1948	
Poland	1946		1947/48
Portugal		1946/47/48	
South Africa		1946/47/48	1948
Sweden	1946/47	1948	
Switzerland	1942-5/46/47 (c)		1948
U. S. A.	1946/47		1948 (a)
U. S. S. R.	1946/47	1948	

(a) since paid.

(b) became adherent in 1948

(c) we were pleased to receive from Switzerland subscriptions for the War years 1942-5.

In addition, at 31st December 1948, there were five countries from whom no subscriptions had been received :

Brazil	1938-9 and 1946-8
Roumania	1946-8
Spain	1938-9 and 1946-8
Uruguay	1939 and 1946-8
Yugoslavia	1946-8

BALANCE SHEET 31st DECEMBER 1947

UNEXPENDED BALANCE OF U. N. E. S. C. O. GRANTS per INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT		£5,169 14 10
SUNDRY CREDITORS AND ACCRUED CHARGES		949 17 8
ACCUMULATED BALANCE :		
At 31st December 1946....................	11,334 2 2	
LESS : Adjustments necessary to reduce valuation of Gold Bars and Investment to cost....................	2,092 7 4	
	9,241 14 10	
ADD : Excess of Income over Expenditure for the year to 31st December 1947 per Account....................	1,243 3 9	10,484 18 7
		£16,604 11 1

THREE GOLD BARS AT COST:		
2 purchased 12th December 1933	£5,126 14 0	
1 purchased 1st February 1938	652 9 3	
(Market Value £7,782)		5,779 3 3
INVESTMENT AT COST :		
£1450 3 1/2 % War Loan purchased 8th October 1937.............................. (Market Value £1,494)		1,476 8 8
BALANCES AT BANKS :		
Sterling	8,062 12 9	
Francs	255 13 6	
Dollars	1,030 12 11	
		9,348 19 2
		£16,604 11 1

NOTE : Rates of Exchange
French francs 480 = £1
Belgian francs 176.5 = £1
U. S. A. Dollars 4.03 = £1

LESLIE H. LAMPITT } President of the Finance Committee.

REPORT OF THE AUDITORS TO THE MEMBERS OF THE INTERNATIONAL UNION OF CHEMISTRY :

We have examined the Books and Accounts of the Union for the year ended 31st December 1947. We have confirmed the assets by certificates from bankers. In our opinion the above Balance Sheet is properly drawn up so as to exhibit a true and correct view of the state of the Union's affairs at that date.

5, London Wall Buildings, London, E. C. 2.
6th December 1948.

DELOITTE, PLENDER GRIFFITHS & CO. } AUDITOR
CHARTERED ACCOUNTANTS

INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31st DECEMBER, 1947

Travelling Expenses of Delegates to Meetings			£170 11 1
Office Expenses :			
London - Printing, Stationery, Postage, etc.		55 16 11	
Paris - Salaries	261 16 6		
- Printing of Report of Conference held in 1946	152 14 10		
Excess cost of printing Report of Conference held in 1947 borne by the Union	31 15 1		
Other Printing, Stationery, Postage, etc	149 12 4	595 18 9	
Brussels - Office Expenses		100 0 0	751 15 8
Illuminated Centenary Address presented to the Chemical Society			42 0 0
Subscription to the International Council of Scientific Unions			24 9 10
Insurance of Gold Bars, Bank Charges, etc.			16 12 11
Audit Fee 1946 and 1947			52 10 0
Loss on Exchange			10 3 11
			1,068 3 5
Balance being Excess of Income over Expenditure for the year to 31st December 1947			1,243 3 9
Unexpended Balance of U. N. E. S. C. O. Grant carried to Balance Sheet			5,169 14 10
			£7,481 2 0

Subscriptions received from Member Countries :		
For the year ended 31st December 1947	£1,162 10 0	
In respect of previous years	1,096 17 6	
		2,259 7 6
Interest Receivable on 3 1/2 % War Loan		50 15 0
Bank Interest		1 4 8
		2,311 7 2

NOTES :
Some member countries are in arrear with subscriptions amounting to approximately £1,680. No credit has been taken for this sum.

Grants received from U. N. E. S. C. O. and Expenditure thereof :

	Grants	Expenditure	Balance Remaining
(a) Travelling Expenses of Delegates to the XIVth Conference of the International Union of Chemistry	4,940 12 6	2,102 3 2	2,838 9 4
(b) Publications including the Report of the XIVth Conference of the International Union of Chemistry	1,609 17 9	601 11 2	1,008 6 7
(c) International Bureau of Physico-Chemical Standards	1,486 1 0	163 2 1	1,322 18 11
	£8,036 11 3	£2,866 16 5	

Unexpended Balance of U. N. E. S. C. O. Grant carried to Balance Sheet - per contra	5,169 14 10
	£7,481 2 0

BALANCE SHEET 31st DECEMBER, 1948

Liabilities	£ s. d.	£ s. d.
UNEXPENDED BALANCE OF U.N.E.S.C.O. GRANTS PER INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT		£5,932 9 10
SUNDRY CREDITORS AND ACCRUED CHARGES		423 2 3
ACCUMULATED BALANCE :		
At 31st December, 1947	10,484 18 7	
ADD : Excess of Income over Expenditure for the year ended 31st December 1948 per Account	736 4 0	
		11,221 2 7
		£17,576 14 8

Assets	£ s. d.	£ s. d.
THREE GOLD BARS AT COST		
2 Purchased 12th December 1933	£5,126 14 0	
1 Purchased 1st February 1938	652 9 3	
(Market Value £7,782)		5,779 3 3
INVESTMENT AT COST :		
£1450 3 ½ % War Loan purchased 8th October, 1937 (market value £1,501)		1,476 8 8
BALANCES AT BANKERS :		
Sterling	9,077 19 7	
Francs	212 10 3	
Dollars	1,030 12 11	
		10,321 2 9
		£17,576 14 8

NOTE : Rates of Exchange at 31st December 1948

French francs .... 1,062 = £1

U. S. A. Dollars .... 4.03 = £1

LESLIE H. LAMPITT .... } President of the Finance Committee

REPORT OF THE AUDITORS TO THE MEMBERS OF THE INTERNATIONAL UNION OF CHEMISTRY :

We have examined the books and accounts of the Union for the year ended 31st December 1948. We have confirmed the assets by Certificates from bankers. In our opinion the above Balance Sheet is properly drawn up so as to exhibit a true and correct view of the state of the Union's affairs at that date.

5, London Wall Buildings, London, E. C. 2.
12th April, 1949.

DELOITTE, PLENDER, GRIFFITHS & CO. } AUDITORS
CHARTERED ACCOUNTANTS

INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31st DECEMBER 1948

OFFICE EXPENSES:			
London: Printing, Stationery and Postage		£ 5 5 5	
Paris: Salaries and Social Insurance	138 13 2		
Printing, Stationery and Postage	14 0 4		
		152 13 6	
			157 18 11
EXPENSES OF COMMISSIONS:			
Travelling Expenses of Delegates to Meetings		319 11 2	
Office Expenses		106 17 10	
Printing, Stationery and Postage		51 10 1	
			477 19 1
OTHER EXPENSES:			
Insurance on Gold Bars, Bank Charges, etc		11 13 2	
Subscription to the International Council of Scientific Unions		15 17 3	
Audit fee		36 15 0	
Loss on Exchange		179 10 4	
			243 15 9
			879 13 9
Balance being excess of Income over Expenditure for the year ended 31st December, 1948			736 4 0
			1,615 17 9
Unexpended Balance of U. N. E. S. C. O. Grant carried to Balance Sheet			5,932 9 10
			£7,548 7 7

SUBSCRIPTIONS RECEIVED FROM MEMBER COUNTRIES:			
For the year ended 31st December 1948		£1,437 10 0	
In respect of previous years		127 10 0	
			1,565 0 0
Note: Some member Countries are in arrears with subscriptions amounting to £3,512 10 0 d No credit has been taken for this sum.			
INTEREST RECEIVED			50 17 9
			£1,615 17 9
GRANTS RECEIVED FROM U. N. E. S. C. O. LESS EXPENDITURE THERE OF (PER SCHEDULE ATTACHED):			
Balance at 31st December 1947		5,169 14 10	
Add Grants received during the year.	3,055 1 10		
Less: expended during the year	2,292 6 10		
		762 15 0	
Unexpended Balance of U. N. E. S. C. O. Grants carried to Balance Sheet - per contra			5,932 9 10
			£7,548 7 7

Statement of Grants received from U.N.E.S.C.O. and Expenditure thereof during the year ended 31st December, 1948

Commissions, etc. in respect of which grant was made	Balance of Grant at 1st January 1948, after adjusting for transfers as authorised by U.N.E.S.C.O.	Grants received during the year	Expenditure during the year	Unexpended balance at 31st December, 1948
	£ s d	£ s d	£ s d	£ s d
PHYSICAL CHEMICAL STANDARDS				
(1) Salary of Chemically trained Secretary	363 0 1	248 2 9	553 1 6	58 1 4
(2) Salary of Technician	371 10 3		167 17 3	203 13 0
(3) Other Salaries and Expenses	495 7 0		88 17 4	406 9 8
(4) Installation and Secretarial Expenses	93 1 7		36 4 6	56 17 1
ATOMIC WEIGHTS				
(1) Publications	63 17 10		10 5 11	53 11 11
(2) Experimental and Bibliographical	59 8 10			59 8 10
RADIO ACTIVITY CONSTANTS				
Publications	74 6 2			74 6 2
PHYSICO CHEMICAL SYMBOLS				
Publications	74 6 2		10 14 5	63 11 9
NEW ANALYTICAL REAGENTS				
(1) Publications	11 1 9	123 16 9		134 18 6
(2) Experimental and Bibliographical	59 8 10			59 8 10
(3) Travel	123 16 9	30 19 3	38 16 9	115 19 3
ORGANIC CHEMICAL NOMENCLATURE				
Publications	74 6 2		10 14 5	63 11 9
CHEMISTRY OF FATS				
Publications	96 3 10	99 5 1	99 5 1	96 3 10
STABLE ISOTOPES				
Publications	74 6 2			74 6 2
OTHER COMMISSIONS				
Experimental and Bibliographical	297 4 1		14 18 0	282 6 1
TABLE OF CONSTANTS				
(1) Travel		123 16 9		123 16 9
(2) Preparation of tables		620 6 10	620 6 10	
MACROMOLECULAR CHEMISTRY				
Symposia - Belgium				
(1) Travel		235 4 2	235 4 2	
(2) Publications		137 0 0	137 0 0	
ENCYCLOPÆDIA AND DOCUMENTATION				
Publication of handbooks of Gmelin and Beilstein	2,838 9 4	1,238 7 6	77 6 10	3,999 10 0
EXECUTIVE COMMITTEE				
Travel for 3 meetings				
Paris		* 198 2 9 (Paris, London, Hague)	57 10 11	* 6 8 11 (Paris, London, Hague)
London			64 10 11	
Hague			69 12 0	
PER INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT	£5,169 14 10	*£3,055 1 10	£2,292 6 10	*£5,932 9 10

* Excludes equivalent of $ 400, receivable in Dutch Guilders, granted in 1948 but not received at 31st December, 1948.

LISTE DES EXCUSÉS

Le Président donne lecture de la liste des confrères ou des organismes adhérents qui se sont excusés de ne pouvoir participer à cette Conférence :

Belgique : DONY-HÉNAULT.

Etats-Unis : M. T. BOGERT, W. D. COLLINS, R. D. EVANS, D. A. MAC INNES, G. VINAL.

France : BOUGAULT, CHARLOT, CHAUDRON, DELÉPINE, FABRE, FROMAGEOT, GUICHARD, JOUAUST, PERARD, F. PERRIN.

Grande-Bretagne : Sir Alfred EGERTON, SUGDEN, VIGOUREUX, WHYTLAW-GRAY.

Italie : CAGLIOTI.

Norvège : S. G. TERJESEN.

Pologne : SWIETOSLAWSKI.

Tchécoslovaquie : TOMICEK, VESELY, VOTOCEK.

Vénézuéla : SOCIEDAD VENEZOLANA DI CHIMICA.

Sir Ian HEILBRON propose d'assurer de notre respect et de nos vœux le Prof. VOTOCEK, l'un des membres les plus fidèles et les plus assidus à nos réunions. Cette suggestion est vivement approuvée ; le Secrétaire-Général est chargé de son exécution.

Par ailleurs, dans la soirée, le Président recevait le télégramme suivant : « Meilleurs vœux pour la Conférence envoyés par le vieux Professeur Emile VOTOCEK de Prague ».

ADOPTION DU PROCÈS-VERBAL DE LA XIVe CONFÉRENCE

Les organismes adhérents ont reçu un exemplaire des Comptes rendus de la XIVe Conférence (Londres, Juillet 1947).

Le Président met aux voix l'approbation du procès-verbal : celui-ci est adopté à l'unanimité.

RATIFICATION ET APPROBATION DES ACTES DU COMITÉ EXÉCUTIF

Les actes administratifs du Comité exécutif ont été indiqués dans le discours présidentiel reproduit plus haut in-extenso. Ils portent essentiellement :

1) sur des adhésions de nouveaux Organismes adhérents ;
2) sur des nominations de Membres dans les Commissions ;
3) sur le report des subventions de l'U. N. E. S. C. O. ;
4) sur la recommandation concernant les manifestations chimiques empruntant le qualificatif international et organisées en marge de l'Union.

Sur le troisième point, le Prof. TIMMERMANS fait observer que notre Union semble défavorisée, quant aux attributions de subventions, par rapport aux autres Unions scientifiques, rattachées comme la nôtre à l'I. C. S. U. Il souhaiterait que l'attention de l'U. N. E. S. C. O. fut attirée sur l'importance de nos travaux pour obtenir une aide financière plus importante et que ce budget soit arrêté deux ans à l'avance pour permettre d'engager le personnel lorsque le projet en comporte.

Le Secrétaire-Général et le Trésorier rappellent qu'ils ont été reçus l'an dernier par le Directeur des Sciences naturelles de l'U. N. E. S. C. O., le Prof. AUGER ; celui-ci a indiqué l'ordre de grandeur

des subventions annuelles que l'Union pouvait escompter, selon qu'il y aurait ou non une Conférence dans l'année : 24.000 à 30.000 dollars ou 12.000 à 15.000. Ces subventions ne sont pas inférieures aux attributions aux autres Unions, attributions d'ailleurs variables, en rapport avec les manifestations plus ou moins nombreuses réunies au cours de l'année par les diverses Unions. Quant au projet biannuel, il n'y faut pas compter ; celui de l'U. N. E. S. C. O. étant annuel, nous risquerions de sérieuses déconvenues.

Mise aux voix, la ratification des actes d'administration du Comité Exécutif depuis la XIVe Conférence est prononcée à l'unanimité.

PRÉLÈVEMENT SUR LES FONDS DE L'UNION POUR FRAIS DE TRANSPORT A LA XVe CONFÉRENCE

Pour augmenter un peu la faible subvention accordée par l'U. N. E. S. C. O. aux Membres du Bureau et des Commissions, le Comité exécutif a suggéré de prélever sur les propres réserves de l'Union une somme de 3.200 dollars ; mais la décision ne peut être prise que par le Conseil.

A l'unanimité le Conseil approuve cette suggestion.

MODIFICATIONS AUX STATUTS ET AU RÈGLEMENT

Le discours présidentiel inséré au début de ce procès-verbal explique de façon détaillée les modifications ou additions que le Comité exécutif propose d'apporter aux statuts et au règlement, et que le tableau suivant met en évidence :

STATUTS

TEXTE 1947	TEXTE PROPOSÉ
ART. 2	ART. 2
L'action de l'Union, telle qu'elle est définie à l'article 1, s'exerce par un Conseil et par des Commissions.	*L'action de l'Union, telle qu'elle est définie à l'article* 1, *s'exerce par un Conseil et par des Commissions qui peuvent être groupées en Sections telles que : Chimie inorganique, Chimie organique, Chimie physique, Chimie analytique, Chimie biologique, Chimie appliquée.*
L'ensemble des réunions du Conseil et des Commissions prend le nom de *Conférence de l'Union Internationale de Chimie.*	*L'ensemble des réunions du Conseil et des Commissions désignées par le Bureau prend le nom de* Conférence de l'Union Internationale de Chimie.

RÈGLEMENT

TEXTE 1947

Art. 6

Chaque Commission scientifique et technique de l'Union Internationale de Chimie doit être composée entièrement de spécialistes. Elle peut comprendre :

1° *des Membres titulaires*, élus par la Commission à titre personnel ;

2° *des Membres délégués* des organismes intéressés (Bureaux de mesures, Instituts de recherches, etc...).

L'élection d'un Membre titulaire peut se faire au cours d'une séance de la Commission ou bien par correspondance. Un des Membres de la Commission désigné comme rapporteur, présente, avant le vote, un résumé de l'activité scientifique du candidat. Le résultat de l'élection doit finalement recevoir l'approbation du Conseil de l'Union.

La désignation des Membres délégués proposés par les organismes intéressés doit être approuvée par la Commission, soit par vote au cours de l'une de ses séances, soit par correspondance, et ensuite ratifiée par le Conseil de l'Union. Ces Membres délégués peuvent éventuellement être Membres de la Commission à titre personnel.

Art. 12

Le Président, les Membres du Bureau, du Comité de travail et des Sous-Commissions sont élus pour une période de quatre ans, soit au cours d'une séance spéciale de la Commission, soit par correspondance. Dans ce dernier cas, l'élection du Président et du Secrétaire se fera par le canal du Bureau de l'Union.

TEXTE PROPOSÉ

Art. 6

Chaque Commission scientifique et technique de l'Union Internationale de Chimie doit être composée entièrement de spécialistes. Elle peut comprendre:

1° des Membres titulaires, *élus par la Commission à titre personnel ;*

2° des Membres délégués, *proposés par des organismes intéressés (Bureaux de mesures, Instituts de recherches, etc...).*

Les Membres titulaires ou délégués doivent faire autorité dans le domaine de la Commission. Ils doivent avoir le désir et les possibilités de réserver suffisamment de temps aux activités de la Commission. Ils doivent être scientifiquement reconnus par les Organismes adhérents de leurs pays d'origine, afin que ceux-ci acceptent par la suite les recommandations des Commissions approuvées par le Conseil. Avant de les soumettre à l'élection, le Président de la Commission doit les éclairer sur les devoirs de leur mission et ils doivent s'engager à les remplir au cas où ils seraient nommés.

L'élection d'un Membre titulaire ou délégué se fait soit au cours d'une séance de la Commission, soit par correspondance. La nomination est alors soumise à l'approbation de l'Organisme adhérent représentant le pays où réside le Membre élu. Si l'approbation est obtenue, le Conseil, le Bureau ou le Comité exécutif statue à la plus prochaine session. Sans réponse de l'Organisme adhérent ou en cas de désapprobation de celui-ci, la nomination est différée jusqu'à la prochaine Conférence pour être soumise à l'examen du Conseil qui statuera.

Art. 12

Les Membres titulaires et délégués des Commissions sont nommés pour quatre ans. Ils peuvent être réélus immédiatement pour une nouvelle période de quatre ans, après quoi ils sont inéligibles durant deux ans.

La période d'activité des Membres de chaque Commission sera instituée de façon qu'un quart seulement de ces membres soit inéligible lors de chaque Conférence, c'est-à-dire en principe tous les deux ans.

Les Membres de chaque Commission élisent un Président, éventuellement des Vice-Présidents, et un Secrétaire-Rapporteur ; ces nominations doivent être soumises à l'approbation du Bureau ou du Comité Exécutif entre les sessions. Les mandats du Président, des Vice-Présidents, s'il en existe, du Secrétaire-Rapporteur cessent avec la fin de leur période d'activité au titre de Membre de la Commission, soit, au maximum, après huit ans.

ART. 18	ART. 18
La session du Conseil et des Commissions prend le nom de *Conférence de l'Union Internationale de Chimie*.	*La session du Conseil et des Commissions réunies en totalité ou en partie prend le nom de* Conférence de l'Union Internationale de Chimie.
ART. 23	ART. 23
Le *Congrès International de Chimie pure et appliquée*, organisé sous les auspices de l'Union, se réunit en principe tous les quatre ans. Son organisation est confiée à un Comité institué par le pays siège du Congrès. Le Conseil de l'Union charge une Commission de collaborer à cette organisation.	Des Congrès Internationaux de Chimie pure et appliquée *peuvent être organisés sous les auspices de l'Union. Ils comprennent une ou plusieurs sections déterminées à l'article 2 des statuts. Leur organisation est confiée à un Comité institué par le pays siège du Congrès. Le Comité exécutif est chargé des relations avec ce Comité.*

Au sujet de l'article 6 du Règlement, le Prof. BRINER craint que le nouveau texte proposé ne puisse s'appliquer à certaines Commissions, à celle des Tables de Constantes notamment qu'il a l'honneur de présider. Celle-ci comporte en effet des délégués de multiples Nations qui ne sont pas nécessairement des spécialistes : ils représentent divers pays versant une cotisation à l'œuvre des Tables. Seuls les Membres des Comités de gestion se rapprochent des caractéristiques qui seraient exigées désormais.

Le Secrétaire-Général indique que la Commission des Tables de Constantes peut être considérée comme une Commission affiliée : ses buts et ses méthodes d'action cadrent bien avec ceux de l'Union (art. 14 du même règlement) et l'affiliation lui confère une certaine indépendance ; elle lui permet, entre autres choses, d'avoir un budget particulier. Il est même curieux qu'elle n'ait pas été regardée comme telle jusqu'ici.

Le Prof. TIMMERMANS propose de remettre à la XVI[e] Conférence la décision du Conseil sur ces modifications, de façon que les Organismes adhérents aient plus de temps pour en discuter au préalable. Sir Robert ROBINSON pense au contraire que s'il s'agit de questions de principes — et c'est bien le cas pour l'art. 2 des statuts — il faut en décider à ce moment. C'est également l'avis du Conseil.

De son côté, Sir Ian HEILBRON suggère que l'on revienne au titre d'Union de chimie pure et appliquée, adopté depuis la création de l'Union jusqu'en 1928, pour bien marquer la place faite aux recherches industrielles aussi bien qu'aux études spéculatives.

A propos de la subdivision en Sections, le Prof. TODD souhaite que le Bureau et le Comité exécutif entreprennent une révision des statuts et du règlement portant sur l'organisation des dites Sections.

Le Prof. MARRIAN rapporte que certains biochimistes désirent la création d'une Union séparée, ainsi que le vœu en a été émis à Cambridge il y a quelques jours lors du premier Congrès international de Biochimie. Il serait donc bon d'aviser Sir Charles HARINGTON de cette sorte d'éclatement de l'Union de Chimie en grandes Sections.

Sir Robert ROBINSON indique que les biochimistes ne tiennent peut-être pas tant à une Union séparée qu'à une position suffisamment indépendante au sein de l'Union de Chimie. Comme le Prof. TISELIUS est à la fois membre du Comité nommé à Cambridge pour étudier l'éventualité de la création d'une Union de Biochimie et Vice-Président de l'Union de Chimie, il serait souhaitable qu'il voulût bien servir d'agent de liaison en l'occurrence. De toute façon, il faudra prévoir une règlementation des Sections comme l'a avancé le Prof. TODD.

Le Prof. Van NIEUWENBURG fait observer que les textes actuellement proposés pour les articles 6 et 12 ne tiennent pas compte de cette autonomie même relative des sections, puisque les nominations des Membres des Commissions acceptées par les Organismes adhérents ou celles des Présidents, Vice-Présidents ou Secrétaires-rapporteurs des Commissions doivent être approuvées par le Conseil ou le Bureau, ou le Comité exécutif. Ces dispositions ne peuvent donc être que provisoires.

Le Prof. Noyes déclare qu'il est inopportun de ne pas se prononcer cette année sur les textes proposés par le Comité exécutif, résultat d'une longue discussion avec la Division de Chimie du Conseil national de la Recherche aux Etats-Unis. En effet, de 1920 à 1940, la représentation américaine au sein des Commissions, s'est toujours faite sans que l'Organisme adhérent ait eu à exprimer son opinion. De la sorte, des personnalités par ailleurs très distinguées faisaient partie de Commissions dont le domaine leur était à peu près complètement étranger. Il n'est donc pas d'avis de différer le vote sur cette révision des statuts et du règlement.

Finalement après un nouvel examen des textes, le Bureau propose les résolutions suivantes que le Conseil adopte à l'unanimité :

1° *L'Union reprend son ancien titre « Union internationale de Chimie pure et appliquée » ; cette expression figurera désormais dans les articles des statuts et du règlement, en lieu et place des mots « Union internationale de Chimie ».*

2° *L'art. 2 des statuts sera ainsi rédigé : « L'action de l'Union, telle qu'elle est définie à l'article 1, s'exerce par un Conseil, par des Sections telles que Chimie inorganique, Chimie organique, Chimie physique, Chimie analytique, Chimie biologique, Chimie appliquée, et par des Commissions qui peuvent être rattachées à ces Sections.*

L'ensemble des réunions du Conseil, des Sections et des Commissions désignées par le Bureau prend le nom de Conférence de l'Union internationale de Chimie pure et appliquée.

3° *Les articles* 6, 12 ,18 *et* 23 *du Règlement seront rédigés comme il est proposé ci-dessus, sauf les modifications suivantes :*

— dans l'article 18, *intercaler les mots « des Sections » entre « Conseil » et « et des Commissions » ; ajouter « pure et appliquée » après « Union internationale de Chimie » ;*

— dans l'article 23, *remplacer les mots « peuvent être » par « sont ».*

4° *Le Bureau présentera à la XVIe Conférence un projet de réglementation des Sections ainsi nouvellement créées. D'ores et déjà, les dispositions suivantes sont envisagées :*

a) *chaque section élira son Président ;*

b) *les Présidents des Sections seront Membres du Bureau de l'Union ;*

c) *le Conseil choisira les six Vice-Présidents de l'Union parmi les Présidents des Sections.*

5° *A titre transitoire et jusqu'en* 1951 *les six Vice-Présidents actuels de l'Union présideront aux destinées des Sections : le Prof. W. A. NOYES Jr en Chimie-physique, le Prof. P. JOLIBOIS en Chimie inorganique, le Prof. P. KARRER en Chimie organique, le Prof. A. TISELIUS en Chimie biologique ; cependant en Chimie analytique, Sir Ian HEILBRON sera Président d'honneur, puisque le Prof. Van NIEUWENBURG a été proposé pour être Président effectif (voir plus loin) ; enfin en l'absence de nouvelles du Vice-Président NESNEMYANOV, le Dr. L. H. LAMPITT, ancien Président de la Society of Chemical Industry, est chargé d'organiser la Section de Chimie appliquée.*

6° *A titre transitoire également, hormis les trois Commissions suivantes : Finances, Encyclopédies et Documentation, Tables de Constantes (cette dernière étant considérée comme affiliée), les Commissions existantes sont ainsi rattachées aux Sections.*

— Section de Chimie-physique : *Etalons, Unités et Constantes de radio-activité (mixte) ; Thermochimie ; Pile Weston ; Symboles physico-chimiques et coordination des terminologies scientifiques ; Données et étalons physico-chimiques (mixte) ; Chimie macromoléculaire.*

— Section de Chimie inorganique : *Poids atomiques* ; *Nomenclature de Chimie inorganique.*

— Section de Chimie organique : *Nomenclature de Chimie organique* ; *Codification, chiffrage et triage des combinaisons organiques.*

— Section de Chimie biologique : *Nomenclature de Chimie biologique.*

— Section de Chimie analytique : *Réactions et Réactifs analytiques nouveaux.*

— Section de Chimie appliquée : *Toxicologie et hygiène industrielle ; Normalisation de la pureté des produits chimiques ; Normalisation du matériel de laboratoire ; Etude des matières grasses (affiliée).*

7° *En* 1951 *se tiendront à New-York et Washington* (8 *au* 16 *septembre*) *la XVI*e *Conférence et le XII*e *Congrès, toutes sections réunies, tout au moins en ce qui concerne le Congrès.*

En 1952, *comme il est déjà prévu un Congrès international de Chimie analytique à Oxford* (*Grande-Bretagne*) *et un Congrès international de Chimie biologique à Paris, après entente avec les Comités d'organisation de ces Congrès, le Bureau de l'Union pourra appeler une ou deux Conférences correspondantes qui seraient tenues en même temps que les manifestations britannique et française.*

En 1953, *la Suède offrant volontiers à l'Union d'accueillir une Conférence pour les Sections qui ne se seraient pas réunies les années précédentes, le Conseil enregistre avec satisfaction cette aimable proposition et remercie par avance les délégués suédois pour la généreuse initiative de leur pays.*

XVIe CONFÉRENCE ET XIIe CONGRÈS (1951)

Le Prof. W. A. Noyes jr expose l'état de la question dans les termes suivants :

« Le National Research Council des Etats-Unis, avec l'approbation du Comité Exécutif, a adopté le programme suivant pour la XVIe Conférence de l'Union et le XIIe Congrès de Chimie Pure et Appliquée :

Réunion de l'American Chemical Society à New-York, du lundi 3 au vendredi 7 Septembre.

Réunions du Comité Exécutif, du Conseil et des Commissions de l'Union, le samedi 8 et le dimanche 9 Septembre, à New-York.

Congrès de Chimie Pure et Appliquée, du lundi 10 au jeudi 13 Septembre à New-York.

Suite de la Conférence de l'Union et Cinquantenaire du National Bureau of Standards, à Washington les vendredi 14 et samedi 15 (si nécessaire, le dimanche 16 Septembre).

Le Comité d'Organisation reconnaît la difficulté de prévoir les conditions économiques des divers pays deux ans d'avance, mais il espère que toutes les nations pourront être représentées par des délégations nombreuses, malgré la grande distance et les difficultés du change. En plus des fonds assez considérables nécessaires pour organiser la Conférence et le Congrès, le National Research Council pense pouvoir offrir $ 200 à chacun des Membres du Bureau et des Commissions, ainsi qu'aux délégués des Organismes adhérents. Cette somme permettra un séjour d'à peu près deux semaines après arrivée à New-York, surtout s'il est possible de fournir le logement dans Columbia University. Un effort sérieux sera aussi tenté pour faire inviter un certain nombre de chimistes, et par les universités américaines, et par l'industrie, ces chimistes ayant toutes leurs dépenses payées. De cette façon, il est à espérer que le programme du Congrès comprendra un nombre considérable de communications présentées par des chimistes venant du dehors des Etats-Unis. Ces plans ont été arrêtés en plein accord avec le Comité Exécutif de l'Union, mais ils ne doivent pas à présent être considérés comme des promesses : la condition économique des Etats-Unis déterminera la possibilité de réaliser ces projets. En Septembre 1950, on pourra prévoir plus exactement les sommes qui seront mises à la disposition du National Research Council et une liste des chimistes qui seront invités pourra aussi être établie. »

Cette déclaration est vivement applaudie et le Président Kruyt exprime la reconnaissance du Conseil aux Délégués américains pour l'aide généreuse et compréhensive qu'ils tentent d'apporter à leurs Confrères européens.

CRÉATION D'UNE SECTION DE CHIMIE ANALYTIQUE

Le Président rappelle en quelques mots le passage de son discours relatif à cette création suggérée notamment par les Etats-Unis.

Le Comité Exécutif avait chargé une Commission préparatoire d'examiner le problème. Elle était ainsi constituée :

Président : Van Nieuwenburg (Delft).

Secrétaire-Rapporteur : Chirnside (Wembley, Grande-Bretagne).

Membres : Belcher (Birmingham), Burriel-Marti (Madrid), Charlot (Paris), Feigl (Rio-de-Janeiro), Gillis (Gand), Kolthoff (Minnesota), Lassieur (Paris), Strafford (Manchester), Tomicek (Prague), Treadwell (Zürich), Wenger (Genève), Wichers (Washington).

Le Dr Chirnside lit la version anglaise et le Prof. Gillis la version française du rapport suivant:

« La Commission préparatoire de Chimie Analytique a tenu deux séances le lundi 5 Septembre 1949.

Elle a examiné le fonctionnement actuel de l'Union en matière de Chimie Analytique.

En résumé les échanges de vue ont conduit à la motion suivante :

La Commission préparatoire de Chimie Analytique recommande au Comité Exécutif de l'Union la création, au sein de l'Union, d'une Section (ou Commission) de Chimie Analytique chargée d'organiser et de coordonner les questions, dignes d'intérêt international, relatives à la Chimie Analytique.

La Commission propose plus particulièrement :

1) de créer une Section distincte de Chimie Analytique au sein de l'Union et sous sa direction.

2) de placer cette Section sous la direction d'un Comité restreint, installé par l'Union.

3) de donner au Comité restreint l'autorité de charger les Commissions de s'occuper des divers aspects de la Chimie Analytique, dignes d'intérêt international et de faire des suggestions en vue des travaux des Commissions.

4) de s'intéresser, et éventuellement de coopérer, aux réunions internationales dans le domaine de la Chimie Analytique.

Comme complément à la suggestion faite au paragraphe 2 et par déférence au désir exprimé par l'Union, la Commission suggère que le Comité restreint de la Section se compose de onze membres, dont cinq de l'Europe, trois des Etats-Unis d'Amérique, un du Canada, un de l'Amérique du Sud et un du reste du Monde.

Elle suggère la prise en considération des noms suivants comme membres d'un Comité restreint provisoire.

Président : Prof. C. J. Van Nieuwenburg.

Vice-Président : Prof. J. M. Kolthoff.

Secrétaires : Mr S. E. Q. Ashley.
Prof. P. E. Wenger.

Membres : Mr N. Strafford.
Prof. G. Charlot.
Prof. G. Gillis.
Prof. F. Feigl.
Dr E. Wichers.

Un membre à nommer par les organismes intéressés du Canada.

Un membre à nommer par les organismes intéressés des Indes.

Il est entendu que l'arrangement proposé ici sera soumis à révision dans deux ans.

En faisant ces propositions provisoires, quoique nettement spécifiées en ce qui concerne la composition du Comité restreint, la Commission croit qu'en agissant de cette manière, celles-ci permettront la mise en marche immédiate des travaux de la section.

La Commission se rend également compte du fait qu'elle introduit un nouveau terme, lorsqu'elle fait usage du mot : Section. Elle estime que cette proposition n'est pas inadéquate au moment où elle suggère à l'Union la prise en considération d'un nouveau principe de fonctionnement.

Toutefois, la Commission est d'accord pour laisser au Conseil de l'Union le soin de choisir la terminologie précise qui lui convient.

Quant aux suggestions faites dans la lettre du 24 Février 1949, émanant de l' « United States National Research Council », elles figureront parmi les premières questions qui devront être étudiées par le nouveau Comité. »

Après interventions de Sir Robert ROBINSON *et de Sir Ian* HEILBRON, *ces conclusions sont adoptées à l'unanimité par le Conseil qui y ajoute les amendements suivants :*

a) *le nombre des membres du Comité provisoire sera porté à douze ;*

b) *l'origine géographique des membres de ce Comité ne sera pas prise en considération ;*

c) *le D*r R. C. CHIRNSIDE *est nommé Membre du Comité.*

COMPTES RENDUS DES TRAVAUX DES COMMISSIONS

On trouvera ci-après un résumé des propositions soumises au Conseil ; certains rapports discutés en commission sont publiés dans la seconde partie de cette brochure.

Commission des Finances

Le Président L. H. LAMPITT commente ainsi la réunion du 7 Septembre :

« A meeting of the Finance Committee was held on 7th September at which were present the President, Prof. KRUYT, Messrs. BARTOW, Davidson PRATT, and HEILBRON.

The points mainly considered were the final form of the Finance Report and a decision on the amount of expenses which could be paid to members attending the Conference. Consideration of all the facts revealed that considerably more than the 25 % initially indicated could be paid, and the Treasurer was accordingly authorised to make these payments.

The financial arrangements between U. N. E. S. C. O. and the Union were given serious attention, and it was resolved that the Treasurer should approach Dr. FRASER and Dr. WANG in order that a close liaison might be maintained between the Union and U. N. E. S. C. O.

The final form of the audited accounts of the Union which had previously been considered by correspondence, were put before the members of the Commission by the Honorary Treasurer, and received formal aggreement.

It was also decided that an attempt should be made to obtain more details in advance of monies required by the various Commissions ».

Ces conclusions sont approuvées à l'unanimité.

Commission des Poids atomiques

Le Dr WICHERS donne lecture du rapport suivant :

« Two meetings of the Commission were held, on Thursday, September 8. Previously elected members present were Professor Marguerite PEREY and Dr. Edward WICHERS. Previously elected members absent were Professors BAXTER (Hon. Pres.), GUICHARD, KREPELKA, NIER, and WHYTLAW-GRAY. Professors E. MOLES, of Madrid, and W. WAHL, of Helsinki, were present as prospective members. In accordance with the directive of the Executive Committee of the Union, Dr. WICHERS acted as temporary presiding officer.

The Commission thus convened proceeded to the election of Professors MOLES and WAHL as regularly constituted members. Thereupon Dr. WICHERS was chosen as President of the Commission and Prof. MOLES as Secretary-Reporter.

The Commission examined a recommendation from Professor KREPELKA, « to accept for the atomic weight of beryllium HÖNIGSCHMID and JOHANSEN's value, 9.013, which agrees closely with the value 9.0126 determined by mass spectrograph ». This recommendation was supported by communications previously received from Professors MOLES and WHYTLAW-GRAY and was adopted.

The Commission examined a recommendation from Professor NIER that, pending the completion of a critical survey of mass-spectrographic determinations, now in progress, changes in atomic weights based on such determinations not be made at this time, unless there was obvious reason to do so. This recommendation was accepted.

Professor MOLES submitted a review of determinations of the atomic weights of several elements which tended to show that values could be assigned to a higher degree of precision than is provided by the present official table. The conclusion was reached that the changes suggested by this study should not be made without consulting the five absent members of the Commission. (The subsequent decision of the entire Commission was to reserve these proposals for study during the interval before the next Conference of the Union). »

The names and symbols of the elements used in the official table will be those adopted by the Commission on Inorganic Nomenclature at this Conference.

For elements Nos. 43, 61, 85, 87, 93, 94, 95, and 96, atomic weights will not be included in the table, since the ratios of the isotopes of these elements will always be variable, depending upon the circumstances of their origin. However, a mass number will be given for each of these elements. This number will be enclosed with brackets to distinguish it from an atomic weight. The mass number given for each of these elements is that of the most stable isotope. »

Ces conclusions sont unanimement adoptées et le Président remercie le Dr E. WICHERS qui a bien voulu accepter du Comité Exécutif la mission de réorganiser la Commission qui déterminera elle-même le moment opportun pour présenter les modifications à la table de 1947 *.

Commission des Étalons, Unités et Constantes de Radioactivité

Le Prof. G. J. SIZOO présente ainsi son rapport sur la réunion tenue le 8 Septembre à 9 h. 30 par cette Commission mixte :

« Members of the Commission present :

International Union of Chemistry : E. GLEDITSCH, W. C. JOHNSON, F. A. PANETH.

International Union of Physics : J. C. JACOBSEN, Mme I. JOLIOT-CURIE, G. J. SIZOO.

Members of the Commission absent :

International Union of Chemistry : G. HEVESY, F. JOLIOT, S. C. LIND, S. MEYER, G. T. SEABORG.

International Union of Physics : L. F. CURTISS, R. D. EVANS, Sir J. COCKCROFT.

The meeting is also attended by W. A. NOYES jr as observer in the name of L. F. CURTISS and by Dr R. FRASER, as representative of the I. C. S. U.

1. *President and secretary of this meeting.*

The members present agree that this meeting will be presided by F. A. PANETH and that G. J. SIZOO will act as secretary for this meeting.

2. *Character of this meeting.*

It is decided that in accordance with the wishes expressed by the members who were unable to attend, this meeting will be considered as a preliminary meeting of the Joint Commission, with the restricted task to prepare for the next meeting of the Commission.

3. *Membership.*

The I. U. P. A. C. has nominated eight members for this Commission but has asked the Commission to reduce this number to six. The relation of the former International Radium-Standard-Commission to the Joint Commission must be settled. The members present agree that both questions would be solved if Prof. S. C. LIND and Prof. S. MEYER, who are members of the Radium-Standard-Commission and also of the Joint Commission would be willing to accept advisory memberships of the Joint Commission. The other members of the Radium-Standard-Commission, O. HAHN, CHADWICK and PICCARD should also be asked to accept advisory memberships. If the members absent agree to this proposal the Joint Commission will make these recommendations to the I. C. S. U. and to the I. U. P. A. C.

---

* Le 16 Novembre, le Dr. WICHERS a transmis au Secrétariat la table 1949 qui est reproduite plus loin à la suite de ces procès-verbaux. On remarquera que les éléments Nos 84 (Polonium) et 89 (Actinium) à présent isolés en nature, quoique en faible quantité, y sont désormais insérés.

4. *Ownership of the Radium-standards.*

The members present agree that the Joint Commission should accept the proposal of S. MEYER that the Radium-standard made by HÖNIGSCHMID in 1934 (22, 23 mg pure $RaCl_2$) which is now in possession of the Radium-Standard-Commission shall become property of the Joint Commission. The same transfer might be considered of the Vienna standard. These questions may be further arranged with the members of the Radium-Standard-Commission.

It is also agreed that, irrespective of any future decision to be taken on the definition of the Curie or a new unit of radioactivity the preparation of a new international radium-standard is desirable and shall belong to the tasks of the Joint Commission.

5. *Program of the next meeting.*

It is decided that discussions on the units of radioactivity will be postponed to the next meeting. To prepare these discussions the members of the Joint Commission will be asked to send their comments to this question to the preliminary secretary for distribution. Mr JOHNSON will ensure that reports of the measurements made in the Bureau of Standards or in the Atomic Energy Commission on the disintegration of Radium will be made available to the members of the Commission.

6. *Elections.*

It is decided that the elections for president and secretary of the Joint Commission will be made by letter-ballot between now and the next meeting. G. J. SIZOO will continue as secretary ad interim until these elections are held.

It is agreed that S. C. LIND and S. MEYER who are to become advisory members will be asked to take part in these elections.

7. *Date of next meeting.*

The members present agree that if possible the next meeting shall be held in 1950 in England or France in the first half of July. The meeting may be combined with the celebration of the discovery of Radium which will be held at Paris and with other conferences which may be held in London or Paris at the same time.

8. *Finances.*

Mr FRASER informs the Commission that a grant of about $ 1000.-has been given by the Unesco to the I. C. S. U. for the Joint Commission. To cover the expenses of this and the next meeting it may be necessary that a new grant be provided. Mr FRASER will explore this possibility.

Toutes ces dispositions sont acceptées à l'unanimité et notre Président ne manque pas d'exprimer à son compatriote le Prof. SIZOO la gratitude du Conseil pour avoir bien voulu assurer jusqu'ici le Secrétariat provisoire de la Commission et le continuer jusqu'aux élections.

Commission de Thermochimie

Le Dr F. D. ROSSINI, Président, résume en ces termes les travaux de la Commission :

« This Commission held three meetings, of which one was jointly with the Commission on Physico-chemical Symbols and Terminology.

The following persons were in attendance :

J. Coops, Member, Free University of Amsterdam, Amsterdam, Netherlands.
L. Keffler, Secretary, Brussells, Belgium.
F. D. Rossini, President, National Bureau of Standards, Washington, D. C., U. S. A.
E. Calvet, Substitute for A. Tian, University of Marseille, Marseille, France.
K. van Nes, Guest, Royal Dutch Shell Laboratories, Amsterdam, Netherlands.
L. Smith, Guest, University of Lunds, Lund, Sweden.

The following members were absent :

H. M. Huffman, U. S. Bureau of Mines, Bartlesville, Oklahoma,, U. S. A.
W. Swietoslawski, Polytechnic Institute of Warsaw, Warsaw, Poland.
A. Tian, University of Marseille, Marseille, France.

The Commission received for its information copies of the following reports from the United States National Research Council Committee on Physical Chemistry :

1. Report of the Subcommittee on Fundamental Constants.
2. Report of the Subcommittee on Physico-Chemical Standards.
3. Report of the Subcommittee on Physico-Chemical Symbols and Terminology.

It was agreed that the Commission would embark immediately on the preparation of a series of reports giving recommended best practices and procedures for thermochemistry. These reports will cover the following subjects :

1. General principles of the modern thermochemical method.
2. Determination of the energy equivalent of calorimeters in which the reaction takes place in a bomb at constant volume.
3. Determination of the energy equivalent of calorimeters in which the reaction takes place in a flame at constant pressure.
4. Reactions involving combustion in a bomb of organic compounds containing only carbon and hydrogen or carbon, hydrogen, and oxygen.

5. Reactions involving combustion in a bomb of organic compounds containing nitrogen.
6. Reactions involving combustion in a bomb of organic compounds containing sulfur.
7. Reactions involving combustion in a bomb of organic compounds containing chlorine.
8. Reactions involving combustion in a bomb of organic compounds containing bromine.
9. Reactions involving combustion in a bomb of organic compounds containing iodine.
10. Fundamental constants for thermochemistry.
11. Physico-chemical standards for thermochemistry.
12. Physico-chemical symbols and terminology for thermochemistry.
13. Assignment of uncertainties to thermochemical data.

It is hoped to complete the majority of the foregoing reports within two years. Eventually, these and subsequent reports, when approved by the Union, may be published together in one volume to serve as a guide for thermochemists the world over. »

Ce programme reçoit l'assentiment unanime du Conseil, avec l'espoir que le Guide dont il vient d'être question sera publié dans le délai indiqué.

Commission de la Pile WESTON

Le D[r] E. R. SMITH du National Bureau of Standards, représentant le D[r] G. W. VINAL, Président de la Commission, lit l'information suivante :

« No meetings of this Commission held. However, a communication by G. W. VINAL, L. H. BRICKWEDDE et W. J. HAMER concerning quartz containers for standard cells was submitted for consideration. »

Ce rapport est reproduit dans la seconde partie de ces comptes-rendus.

Commission des Symboles physico-chimiques et de Coordination des terminologies scientifiques

Le D[r] H. J. T. ELLINGHAM, Président, lit le rapport suivant :

« Three sessions were held, at which all members were present except Prof. FINDLAY (President honoraire) and Prof. KEYES (U. S. A.).

The Commission has been concerned with modifying and extending its 1947 Report (I. U. C., 1947, cf. *Comptes-rendus de la XIV[e] Conférence, pp.* 109-119) in the light of comments and suggestions received from various sources and, in particular, of the Report of the meeting at Amsterdam in 1948 of the Symbols, Units and Nomenclature (S. U. N.) Commission of the International Union of Physics (I. U. P., 1948). A Report of the Sub-Committee on Physico-Chemical Symbols and Terminology, of the U. S. A. National Research Council, 1949, was received only during the meeting (through Dr F. D. ROSSINI) and adequate consideration could not be given to it. This was unfortunate as the Report (U. S. N. R. C., 1949) consisted of a critical review of I. U. C., 1947, and raised a number of important issues — some of which, however, could not in any event have been settled without consultation with the S. U. N. Commission of the I. U. P. (see below).

The Commission noted with great satisfaction that I. U. P., 1948, had been prepared with due reference to I. U. C., 1947 (in the drawing up of which several representatives of the S. U. N. Commission had participated informally). In the main, I. U. P. 1948, was an extension of I. U. C., 1947, into the domain of the physicist and a confirmation of the wide measure of agreement previously achieved informally in the common field. It was greatly regretted, therefore, that it had not been possible to secure the attendance of any members of the S. U. N. Commission at the present meeting — apparently only because neither Union had been able to provide funds for the travelling expenses of such representatives. Both of the Commissions recognise that, owing to the limited number of alphabets and founts that are readily available, the proper selection of symbols for particular quantities entails careful consideration of the allocation of symbols to other (especially related) quantities and should not be made without due regard to the interests of both chemists and physicists. The two Commissions agree that close coordination of their activities is essential in order that unnecessary divergencies in their recommendations may be avoided in the future. Such divergencies have in the past added to the difficulties of students, who in textbooks and lectures have found a variety of symbols used for representing the same relationship (especially in thermodynamics), depending on whether the exposition is by a physicist, a chemist or an engineer ; the student of chemical engineering has suffered particularly in this respect. Great importance is attached in the first instance to securing and maintaining the closest agreement between physicists and chemists, as this would undoubtedly influence the engineers, who in many countries have already based their practice on that of their colleagues in the pure sciences. The Commission therefore *recommends* : that provision be made to enable this Commission and the S. U. N. Commission of the I. U. P. to be represented at each other's meetings by their respective Presidents and Secretaries (or by two other members nominated in their stead).

Although I. U. P., 1948, follows closely the lead given by I. U. C., 1947, there are certain minor changes proposed in symbols for quantities of common interest and many of these have been adopted at the present meeting ; only a few points have been reserved for further consultation with the S. U. N. Commission. On the other hand, U. S. N. R. C., 1949, contains a number of proposals, based on well-established American practice, which are not consonant with those in I. U. C., 1947 (when American members were unfortunately absent) and are in direct opposition to views known to be strongly held by the S. U. N.

Commission (it is not clear which American physicists, if any, participated in the preparation of I. U. P., 1948). Unfortunately these direct conflicts occur in connection with symbols for thermodynamic functions — principally with those for the free energy functions — where it is most important that agreement should be obtained. Realising that the opposing views are strongly held and that a compromise cannot be readily secured, it is proposed to arrange informal consultations — by correspondance, if not personally — between appropriate representatives of the I. U. P. and I. U. C. Commissions and the U. S. N. R. C. Sub-Committee, in order to clear the ground before the next meetings of the two Commissions in 1950 and 1951 respectively, the latter being in the U. S. A. In the meantime, a short statement on the matter is being included in the more detailed report of the present meeting to be prepared later, as it is held to be important to indicate clearly any instances of serious disagreement and the causes from which they arise. Where a conflict cannot be resolved it is desirable to say so — and why.

If the work of the Commission is to serve as a guide to practice — and there is no intention that is should have greater force — it is important that copies of its reports should be sent at least to the editors of reputable chemical journals and to national committees on symbols in all co-operating countries, either directly or, where convenient, through members of the Commission. It is understood that I. U. P., 1948, is being widely distributed and it is *recommended* that the detailed report of the present meeting should secure equal publicity. It is recognised, however, that, whereas at the international level it may be necessary to provide alternative symbols for many quantities, each national committee will select those in the best accord with the custom of the country ; in any event it should avoid recommending usages in direct conflict with any of the internationally approved principles or practices.

The Commission believes that the accord with the S. U. N. Commission is now sufficiently close to warrant the publication, at an appropriate time, of a joint report of the two Commissions and understands that the S. U. N. Commission will probably concur in this proposal if the necessary facilities can be arranged. The Commission *recommends*, therefore, that consideration be given to the machinery required to permit the publication of such a joint document.

In the course of its discussion the Commission was led to take notice of the serious consequences of the adoption in the U. S. A. of a convention about the sign of single electrode potentials which is the opposite of that in European countries and of that originally current in the U. S. A. itself. In the belief that this matter is outside the terms of reference of the Commission, we *recommend* that it be referred to an appropriate body for investigation and report.

The thanks of the Commission have been expressed to Dr. Rossini for attending one of its sessions and, in the absence of Prof. Keyes, for drawing attention to the principal features of U. S. N. R. C., 1949.

The Commission received with regret an intimation of Professor Kruyt's intention to give up his membership of the Commission and expressed appreciation of the valuable help he had given to the Commission at all times — including the period of the present meeting when his duties as President of the Union were not allowed to interfere with his presence at most of the sessions of the Commission. The Commission *recommends* the appointment of Professor J. M. Bijvoet (Utrecht) as a member of the Commission in succession to Professor Kruyt.

Toutes ces recommandations sont approuvées à l'unanimité.

Commission des Tables de Constantes

Comme en 1947, les travaux de la Commission sont exposés par son Président, le Prof. E. Briner :

« Cette Commission a pris connaissance des Rapports présentés par les Comités de gestion européen et américain, publiés d'ailleurs dans la seconde partie de ces Comptes-rendus.

Une entente complète a été réalisée entre les Membres de la Commission sur les différents points mis à l'ordre du jour, qui sont les suivants :

Au sujet d'une suggestion transmise par le Prof. Noyes concernant un élargissement des Comités de gestion par des Membres étrangers, le Président fait remarquer que le Comité de gestion européen a eu constamment recours à des savants compétents étrangers sans qu'il ait estimé nécessaire de les appeler à siéger au Comité. Il a été décidé que les Comités garderont chacun leur autonomie et seront libres de choisir les modalités d'organisation qui leur sembleront les plus favorables.

De même, en ce qui concerne les liaisons avec d'autres organismes faisant partie de l'Union Internationale de Chimie ou avec d'autres Unions, toute latitude est laissée aux Comités de gestion pour juger de l'opportunité de ces liaisons.

Le projet de Fichier de Constantes établi par le Comité de gestion européen a fait l'objet d'une étude approfondie, en particulier de la part d'une Sous-Commission dont la Commission plénière a approuvé la conclusion suivante :

Un essai de Fichier de Constantes, confié au Comité de gestion européen, sera tenté. Cet essai, pour n'entraîner qu'un minimum de frais et être susceptible d'une valorisation ultérieure, serait concentré uniquement sur les travaux en cours. Au début, ne seraient établies que des fiches relatives aux Spectres de Rayons X, à la Physique nucléaire, dont les Tables de Constantes sélectionnées ont été publiées, et de Spectres de molécules di-atomiques dont la parution des Tables de Constantes sélectionnées est prochaine. La limitation du nombre des corps serait impliquée par la nature même des propriétés envisagées. Ces fiches seraient rédigées conformément aux modalités proposées dans le Projet que le Comité de Gestion européen a présenté, Projet qui a été communiqué au Comité de gestion américain.

Une suggestion du Prof. Jolibois, relative à l'établissement d'une Table de Constantes réduite, à l'usage des laboratoires de chimie, de physique et de biologie et comportant une sélection d'ordre pratique, d'une forme facile à consulter, fut bien accueillie. Elle fera l'objet d'un examen par les deux Comités de gestion. Le Comité américain, notamment, fera une enquête dans les milieux scientifiques américains et auprès des Editeurs.

Le Président précise la situation de la Commission au sein de l'Union, compte tenu des modifications proposées pour plusieurs des articles concernant les Commissions, du Règlement de l'Union. En effet, l'œuvre des Tables — dont la création en 1909, due au français Ch. Marie, est bien antérieure à la fondation de l'Union — comporte des modalités d'organisation et de travail qui ont fait leurs preuves mais qui ne s'adaptent pas aux modifications envisagées. Grâce à la compréhension dont a fait montre le Secrétaire général de l'Union, le Prof. Delaby, à l'égard de l'œuvre des Tables, ces difficultés ont pu être levées en donnant à la Commission des Tables la qualité de Commission affiliée de l'Union. Ainsi l'œuvre des Tables conserve son organisation propre, en particulier les modalités de son activité : l'élaboration des Tables étant confiée à ses deux Comités de gestion, l'un européen, l'autre américain, conformément à la décision prise en 1947. Il est à relever, en outre, que chaque Comité possède son organisation budgétaire particulière.

Au sujet des questions budgétaires, la Commission est reconnaissante au Comité exécutif des démarches entreprises auprès de l'U. N. E. S. C. O. en vue du report à un exercice ultérieur des crédits accordés qui n'auraient pas été dépensés : cette possibilité serait particulièrement utile en ce qui concerne les indemnités de déplacements nécessités par les contacts fréquents à établir entre les organismes de l'œuvre des Tables.

Le Président a attiré l'attention des Membres de la Commission sur l'importance, qui a été prédominante jusqu'à présent, de la participation française. Il y a donc lieu de recommander aux Pays, membres de l'Union, et représentés à la Commission des Tables, d'élever leur cotisation dans toute la mesure possible, comme l'ont fait la Belgique et la Suisse.

Un resserrement des liens entre les deux Comités de gestion est souhaité, plus particulièrement en ce qui concerne les communications réciproques de leurs programmes d'action et de leurs publications, de façon à éviter tout chevauchement des activités et, par conséquent, des dépenses inutiles.

Le Président termine en remerciant au nom de la Commission, les Comités de gestion pour le dévouement apporté à l'œuvre qui leur a été confiée.

Le rapport du Président BRINER recueille l'assentiment unanime du Conseil.

Commission du Bureau International des Étalons physico-chimiques
Commission des Données physico-chimiques

Le Prof. J. Timmermans, Secrétaire-Rapporteur de ces deux Commissions, s'exprime en ces termes :

Ces Commissions ont tenu trois séances communes : mardi 6 septembre dans l'après-midi, mercredi 7 et jeudi 8 Septembre dans la matinée.

Ont pris part aux délibérations :

MM. Bartow, Beckers, Coulson, Moles, E. R. Smith, Smittenberg, Timmermans, Wahl, Wibaut, Wichers, ainsi que MM. Albert, représentant de l'Union Internationale des Sciences biologiques et Borelius, représentant de l'Union Internationale de Physique.

En l'absence de son Président Swietoslavski et du Vice-Président, Sir Charles Darwin, l'Assemblée prie le Professeur Wibaut de bien vouloir présider les réunions.

M. Wibaut exprime les regrets de l'Assemblée pour l'absence de M. Swietoslawski et charge le Secrétaire de lui faire part des souhaits émis par tous pour une prochaine amélioration de son état de santé.

M. Swietoslawski avait exprimé son désir de quitter la présidence des deux Commissions lors de la Conférence de Londres de 1947, mais avait consenti à remplir ses fonctions jusqu'à la Conférence actuelle ; sa démission pour raison d'âge et de santé est aujourd'hui irrévocable.

M. Wibaut rappelle les services éminents rendus à nos deux commissions par M. Swietoslawski et les initiatives importantes que celui-ci a prises, sans que son activité fléchisse jusqu'au terme de son mandat ; il propose de demander au Bureau de l'Union de bien vouloir témoigner officiellement sa reconnaissance à ce sujet à notre dévoué collègue.

En sa qualité de Secrétaire-rapporteur de la Commission, M. Timmermans, à son tour, évoque avec émotion les années de collaboration amicale qui l'unirent à M. Swietoslawski.

Organisation des Commissions.

M. Wichers, arguant de l'intérêt qui s'est développé dans le monde scientifique de divers pays pour les travaux concernant les étalons physico-chimiques, propose de fusionner les deux commissions en une seule, qui réunirait tous les membres actuels des deux anciennes commissions et conserverait le nom de *Commission des Données et des Etalons physico-chimiques* ; une Sous-commission continuerait à suivre de plus près les travaux du Bureau International des Etalons physico-chimiques. Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. Wibaut (Amsterdam) est proposé comme Président de la nouvelle commission qui aurait comme Secrétaire-rapporteur M. J. Timmermans (Bruxelles) et comme Secrétaire-adjoint M. E. R. Smith (Washington). Le choix des nouveaux membres suivants est approuvé :

Dr. M. Beckers, Sous-Directeur du Bureau International des Etalons physico-chimiques ; Dr. E. A. Coulson, Directeur du National Chemical Laboratory de Teddington ; Dr. Duncan A. Mac Innes, présenté par nos collègues américains ; Professeur Natta, de Milan ; Professeur J. Smittenberg, d'Utrecht, Secrétaire du « Centraal Instituut voor Physisch-Chemische Constanten ».

La discussion a porté essentiellement sur les points suivants :

I. Examen du rapport présenté par M. J. TIMMERMANS, Directeur du Bureau International des Etalons physico-chimiques, sur l'activité de cette institution au court des deux années précédentes ; ce rapport mentionne également les projets d'avenir du Bureau et communique les comptes des exercices 1947 et 1948.

L'assemblée prend acte de ce rapport et approuve les projets d'avenir.

Sur proposition du Dr. WICHERS, la Commission émet le vœu suivant : « que la requête de M. TIMMERMANS pour la continuation de l'aide financière accordée au Bureau par l'Union et par l'Unesco soit l'objet d'un accueil sympathique de la part du Bureau et du Conseil de l'Union. »

II. La Commission passe ensuite à l'examen du rapport intitulé : « Pure substances for thermometric fixed points » présenté par MM. Frank W. SCHWAB et Edward WICHERS ; elle montre un grand intérêt pour la réalisation des projets qui y sont envisagés.

III. On passe ensuite à l'examen du rapport de M. WIBAUT « Report on the methods for characterizing and testing of organic substances ». Les conclusions de ce rapport sont approuvées avec les remarques complémentaires suivantes :

a) en ce qui concerne les températures recommandées pour la mesure de la densité et de l'indice des liquides, on choisit 0°, 20°, 40°, 60°, 80°, etc. ; il est recommandé en outre de toujours déterminer le coefficient de température de ces constantes par des mesures complémentaires à 15° et à 25°.

b) comme choix de raies pour la mesure des indices, la préférence est donnée à la raie du sodium et à celles de l'hélium avec la raie verte du mercure et les raies de l'hydrogène en complément ; on mesurera en outre, le coefficient de température entre 15° et 25°.

c) dans la mesure des courbes de tension de vapeur, les mesures devraient être exécutées par la méthode comparative avec trois points fondamentaux : pressions de 760, 100 et 20 millimètres de mercure.

IV. Le rapport de MM. Edgar Reynolds SMITH et Roger G. BATES : « Standards for pH determinations » est adopté ; il est recommandé de le communiquer éventuellement à la Commission à créer pour l'étude des problèmes électro-chimiques.

V. La Commission prend acte des communications suivantes :

a) Summary of the decisions and recommandations accepted by the three Committees on Physico-chemical Constants, on Physico-chemical Data and of the Bureau of Physico-chemical Standards in 1947, in London.

b) Report on the activities of the Committee on physico chemical Data between the two Conferences (1947-1949), tous deux par MM. SWIETOSLAWSKI et TIMMERMANS.

c) Suggestions concernant les recherches expérimentales à exécuter dans les Instituts métrologiques par M. SWIETOSLAWSKI.

d) Rapport concernant les décisions prises par le Comité International des Poids et Mesures par M. J. TIMMERMANS.

VI. Collaboration entre les différentes institutions s'occupant de recherches sur les étalons physico-chimiques. A la demande du Président :

1. M. WICHERS fait connaître les projets :
   — du National Bureau of Standards de Washington, concernant :
     a) l'étude des hydrocarbures, en collaboration avec l'American Petroleum Institute ;
     b) la préparation d'une grande variété d'autres étalons nécessaires aux Etats-Unis.
   — et ceux du Bureau of Mines pour la préparation d'étalons sulfurés, notamment le thiophène.
2. M. TIMMERMANS signale que le Bureau International de Bruxelles s'efforcera de réaliser le programme indiqué dans son rapport pour la section ancienne et la section métrologique, en laissant de côté à l'avenir les hydrocarbures.
3. M. COULSON fait part des travaux en cours au National Chemical Laboratory de Teddington :
   a) pour la préparation d'hydrocarbures étalons destinés à l'industrie anglaise ;
   b) pour l'étude des homologues de la pyridine à l'état de grande pureté.
4. M. WIBAUT se propose de consacrer surtout son activité à l'étude des hydrocarbures non saturés ainsi que des esters éthyliques des acides gras pairs de C12 à C22.
5. M. SMITH continuera l'étude des étalons pour le pH et pour l'indice de réfraction.

Il est convenu que les différentes institutions spécialisées échangeront le plus largement possible leurs publications concernant les substances très pures.

VII. M. WICHERS attire l'attention de la Commission sur l'importance qu'aurait un échange de vue détaillé concernant les problèmes posés par la définition de la pureté d'une substance chimique et par le choix des méthodes qu'il faut employer pour réaliser cet idéal dans différents cas.

M. TIMMERMANS rappelle que ces questions ont été traitées d'une manière de plus en plus détaillée dans les éditions successives de son ouvrage sur « *La Notion d'espèce en Chimie* » ; un résumé des conditions à remplir pour résoudre ce genre de problème fait encore partie de son nouvel ouvrage sur les constantes physico-chimiques des corps organiques purs, actuellement à l'impression à la firme « Elsevier » d'Amsterdam, et dont il espère pouvoir distribuer des exemplaires d'hommage aux membres de la Commission.

Sur sa proposition, la Commission émet le vœu qu'à l'occasion du cinquantième anniversaire de National Bureau of Standards en Septembre 1951, cette Institution convoque à Washington un Colloque international réservé à l'examen détaillé de ces importantes questions.

Les propositions contenues dans ce rapport sont unanimement approuvées, cependant que le Président KRUYT tient à associer l'Union tout entière aux regrets provoqués à la suite du départ du Président SWIETO-SLAWSKI et à l'hommage de reconnaissance bien largement mérité pour le bel et fructueux effort qu'il a accompli sur le plan international depuis de si nombreuses années.

Commission des Réactions et Réactifs analytiques nouveaux

M. Clément DUVAL donne lecture du rapport de la Commission :

« La Commission s'est réunie le mercredi 7 Septembre à 9 heures sous la Présidence de Mr. C. J. van NIEUWENBURG.

Etaient présents : Mme MATTHEWS, MM. DUVAL, FEIGL, GILLIS, STRAFFORD, WENGER, YOE.

S'était excusé : M. CHARLOT.

En ouvrant la séance, M. le Président salue la présence de M. FEIGL, éloigné de nous depuis 1938 et celle de M. YOE qui vient pour la première fois à nos réunions.

Il annonce les lettres de MM. CHARLOT et STRAFFORD. Le premier propose de nouveaux champs d'activité pour la Commission ; le second demande de se retirer pour consacrer son activité à la Commission de Toxicologie.

M. le Président annonce que les décisions de nos séances seront importantes, car il s'agit de fixer d'abord l'avenir de notre Commission.

Aussitôt, M. WENGER demande la permission de donner sa démission de Secrétaire-rapporteur puisqu'il est, depuis hier, appelé à d'autres fonctions et, il propose que M. DUVAL soit désigné comme Secrétaire-rapporteur, tout au moins pour la durée de cette Conférence.

La proposition est adoptée et les membres présents remercient MM. WENGER et STRAFFORD pour leur activité passée et leur dévouement à la Commission.

Après un historique rapide de la Commission, M. le Président indique que depuis la parution de nos Rapports, ont vu le jour, des Traités comme celui de WELCHER en 4 tomes, des livres classiques comme celui de FLAGG ; aussi, après la parution de notre 4ᵉ Rapport, il estime que la Commission doit, ou bien cesser son activité, ou bien se diriger vers une autre activité. Il estime qu'il ne faut pas précipiter la décision, mais attendre le résultat de la création de la nouvelle Section de Chimie analytique ou, peut-être, des manifestations de l'Union en 1951 ; en tout cas, il est nécessaire d'étudier le problème dès maintenant.

M. FEIGL aurait désiré que l'on s'occupât encore de la question des réactifs pour la chimie organique. M. DUVAL rapporte à ce sujet que, depuis notre réunion à Delft, le 4 Juin 1948, des modèles de fiches ont été envoyés à dix savants représentatifs de la chimie organique afin de les consulter sur l'opportunité d'entreprendre ce travail gigantesque. Les réponses obtenues ont été, en général, peu encourageantes.

Après discussion entre tous les Membres, la Commission décide alors de proposer la motion suivante :

« La Commission a discuté des travaux futurs ; ses travaux dans le domaine de la *Chimie minérale qualitative* sont suffisants « pour l'instant ; elle estime, cependant, pouvoir être utile à la Section de Chimie analytique dans des domaines voisins. »

Soit en anglais :

« The Committee feels that its work on reagents for *qualitative inorganic Analysis* is adequate for the time being ; however, « would be glad to offer its services in a similar field to the Section of analytical Chemistry.

L'ordre du jour appelle ensuite « l'*éventualité de la création d'une Section de Chimie analytique* ». Ce point n'est pas discuté puisque cette création a été décidée lors de la première réunion du Conseil.

M. WENGER présente alors le manuscrit en français du 4ᵉ Rapport (130 pages dactylographiées), rédigé exactement dans le style du 2ᵉ Rapport et résultant des travaux de laboratoire de tous les Membres de la Commission. Pour certains ions, il n'y a pas de nouveaux réactifs proposés. Jusqu'ici, aucune microphotographie n'a été effectuée, mais M. GILLIS propose d'en faire si des réactions cristalloscopiques sont sélectionnées.

On passe ensuite au chapitre de l'impression. Dès le mois de Janvier, la Société ELSEVIER, éditrice de la traduction anglaise du 2ᵉ Rapport, a été pressentie, mais elle n'a pas encore rendu de réponse favorable malgré l'écoulement du délai fixé.

M. WENGER demande à M. DUVAL de bien vouloir pressentir la Société ISTRA, éditrice du 3ᵉ Rapport, et il est entendu que les négociations touchant la parution en langue française du 4ᵉ Rapport se feront entre MM. van NIEUWENBURG, WENGER et DUVAL.

En ce qui concerne la traduction anglaise du 2ᵉ Rapport, M. WENGER signale qu'au 1ᵉʳ juillet 1949, 312 exemplaires avaient été vendus ; les comptes-rendus de la presse paraissent favorables dans l'ensemble. On fait allusion à de petites erreurs qui se sont glissées dans la traduction.

Enfin, on aborde le paragraphe « Propositions diverses ». M. van NIEUWENBURG se retire comme Président et non comme Membre. M. GILLIS est proposé comme nouveau Président, après le refus de M. FEIGL. Il accepte sous condition que les divers membres de la Commission restent encore en activité au maximum pendant deux ans afin d'attendre la réorganisation. MM. FEIGL et YOE proposent aussi la nomination comme nouveau Membre de M. le Prof. P. W. WEST, Université de Baton Rouge, La. (Etats-Unis,) pour le remplacement éventuel de M. ROSIN.

Enfin, M. FEIGL propose que des conversations soient engagées pour que la Revue internationale : *Analytica Chimica Acta*, devienne la Revue officielle de la nouvelle Section de Chimie analytique.

La séance est levée à 12 heures. »

Sans aucune observation, ce rapport est approuvé par le Conseil. Le Président KRUYT associe l'Union à l'hommage de gratitude rendu aux Membres ayant demandé à être relevés de leurs fonctions, mais qui, en réalité, demeurent en son sein, appelés cependant à d'autres missions.

Commission de Nomenclature de Chimie Inorganique

Le Dr G. H. CHEESMAN lit le rapport suivant :

« The Commission has held five sessions, two jointly with other Commissions.

They wish to place on record their regret at the death of their former secretary, Dr. R. V. G. EWENS, and to express their appreciation for the splendid work he has done for the Commission. Three members, Prof. VOTOCEK (Prague), Prof. CHAUDRON (Paris) and Prof. CAGLIOTI (Rome) were unavoidably absent on account of illness, but Prof. BÉNARD attended in place of Prof. CHAUDRON.

Prof. BJERRUM (Copenhagen) and Dr. JENSEN (Copenhagen) were invited to sit with the Commission.

The Commission considered, in association with members of the Atomic Weights Commission, the question of the names of the elements and made the following recommendations :

1) *The names of elements which have been recently discovered or synthesised.*

The following names are recommended, subject to such modifications as may be necessary in other languages :

At. No.	*English*	*French*	*Symbol*
43	Technetium	Technétium	Tc
61	Promethium	Prométhium	Pm
85	Astatine	Astate	At
87	Francium	Francium	Fr
93	Neptunium	Neptunium	Np
94	Plutonium	Plutonium	Pu
95	Americium	Américium	Am
96	Curium	Curium	Cm

2) *The names to be applied to certain elements for which two or more names are current.*

The following are recommended :

At. No.	*English*	*French*	*Symbol*
4	Beryllium	Béryllium	Be
41	Niobium	Niobium	Nb
71	Lutetium	Lutétium	Lu
72	Hafnium	Hafnium	Hf
74	Wolfram	Wolfram	W
91	Protactinium	Protactinium	Pa

3) *The names of other elements, particularly those were the root differs considerably in various languages.*

The Commission recommends that National Committees be asked to explore the possibilities of further unification of the names and spelling of the chemical elements. The papers by JENSEN and by BJERRUM and his colleagues should be specially considered.

Various suggestions for the revision of the 1940 « Rules of Inorganic nomenclature » have been examined in detail, and a basis has been laid for producing a revised set of « Rules » to be agreed among members of the Commission in time for the 1951 Meeting.

A joint meeting was held with the organic nomenclature commission to decide on the treatment of coordination compounds.

Some of the more difficult problems of inorganic nomenclature have been referred to specialists for further consideration :

A report by G. HAGG dealing with the problem of solid phases of variable composition has been received by the Commission, and this has been referred to Prof. A. OLANDER for further examination, while the matters of nomenclature for the new silicon compounds and of hydrides have been referred to Dr. SILVERMAN for discussion with American colleagues working in these fields.

The Commission recommends that the following be invited to be come additional members.

1) Prof. BJERRUM (Copenhagen).
2) Prof. J. B. BÉNARD (Lyon).
3) Dr. K. JENSEN (Copenhagen).
4) Prof. H. I. SCHLESINGER (Chicago).

Ces conclusions sont adoptées. Toutefois, le Secrétaire Général fait observer que le nom de Wolfram substitué à celui de Tungstène dans la nomenclature latine sera difficilement accepté, en France tout au moins. Le Prof. JOLIBOIS rappelle également que la découverte de l'élément N° 4 est attribué à VAUQUELIN qui, en 1798, avait proposé de le nommer glucinium ; ce nom fut conservé par WOHLER et BUSSY lorsque, indépendamment l'un de l'autre, ils isolèrent le métal trente ans plus tard.

Commission de Nomenclature de Chimie organique

Le Prof. P.-E. VERKADE, Président, donne connaissance des travaux réalisés ou entrepris par la Commission :

« La Commission a tenu onze séances durant la semaine du 2 au 9 Septembre 1949. Trois de ces séances ont été tenues conjointement avec d'autres Commissions : 1° avec la Commission de Nomenclature de Chimie inorganique pour la nomenclature des complexes de coordination ; 2° avec la Commission de Nomenclature de Chimie biologique pour la nomenclature des amino-acides ; 3° avec la Commission de Chimie macromoléculaire pour la nomenclature des hauts polymères linéaires.

Etaient présents : MM. DYSON, GIBSON, MARQUIS, PATTERSON, VERKADE, membres de la Commission, et M. le Dr NUTTING, invité.

La Commission a envoyé un télégramme à M. le Prof. Dr A. F. HOLLEMAN, son précédent Président, qui a célébré son quatre-vingt-dixième anniversaire le 28 Août 1949.

La Commission a pu aboutir à des décisions unanimes sur une grande partie des problèmes inscrits à son ordre du jour. Vingt-deux nouvelles règles ou modifications aux règles existantes pour la dénomination des radicaux et environ 450 noms de radicaux ont été adoptés ainsi que des règles concernant la nomenclature des composés du silicium et celles relatives à la désignation des « extra-hydrogènes ». Un temps assez long est nécessaire pour préparer des textes définitifs en raison des importants changements résultant des décisions prises.

L'application de la nomenclature en « a » aux composés aliphatiques a été étudiée.

La Commission se propose d'entreprendre maintenant l'étude de la nomenclature des composés polycyliques et de la nomenclature des glucides (ce dernier sujet conjointement avec la Commission de Nomenclature de Chimie biologique) ; elle se propose aussi d'améliorer, si cela est nécessaire, le Rapport définitif de 1931.

Comme nouveaux Membres de la Commission, sont proposés : MM. MITCHELL (Ilford, G.-B.) NUTTING (Midland U.-S.-A.) et VEIBEL (Copenhague, Danemark), ainsi qu'un second membre français à désigner.

Toutes ces décisions sont unanimement ratifiées.

Commission de Nomenclature de Chimie biologique

Le Prof. J.-E. COURTOIS, Secrétaire-Rapporteur, expose ainsi les résultats obtenus et les questions en voie de résolution :

« Les débats de la Commission ont été dirigés par son Président le Prof. P. KARRER.

Ont pris part aux travaux : les Prof. J. MURRAY-LUCK (membre), A. M. PATTERSON (membre de la Commission de Nomenclature de Chimie organique), A. H. ENNOR (observateur) et J. R. COURTOIS ; ce dernier a rempli les fonctions de Secrétaire-rapporteur.

La Commission a procédé à l'examen des textes proposés pour la *nomenclature des acides-aminés*, en particulier celui mis au point par le Comité américain de Nomenclature après accord avec le Comité Britannique.

La Commission propose au Conseil d'en adopter les articles 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 et l'appendice. Ces textes définitifs correspondent sensiblement à ceux envisagés à la XIVe Conférence (Londres, 1947) ; leur rédaction a été légèrement modifiée pour les rendre à la fois plus clairs et plus précis.

Au sujet des articles 6 et 7 quelques divergences subsistent entre les propositions anglaise et américaine ; c'est pourquoi la Commission a l'intention de demander aux biochimistes de ces pays de se mettre d'accord sur un texte commun définitif que la Commission de Nomenclature examinera lors de sa prochaine réunion.

Les membres présents ont procédé à de larges échanges de vues sur la *nomenclature des vitamines*. A l'unanimité ils ont émis le vœu qu'il ne soit conservé qu'un seul nom usuel pour chaque vitamine. Devant l'importance de ce problème une enquête sera menée auprès des divers Organismes nationaux. La Commission proposera de prendre comme base préliminaire de discussion le rapport du Prof. B. C. P. Jansen, auquel il a été apporté quelques légères additions : ces documents sont reproduits dans la seconde partie de ces Comptes-rendus.

Lors de sa prochaine réunion, la Commission examinera les résultats de cette enquête sur la nomenclature des vitamines et les rapports qui lui seront également présentés sur la *nomenclature des stérols*.

C'est en tenant compte de l'orientation future de ses travaux qu'elle demande au Conseil de pouvoir s'adjoindre comme nouveaux membres : les Prof. B. C. P. Jansen (Pays-Bas), A. H. Ennor (Australie), Byron Riegel (Etats-Unis) et G. F. Marrian (Grande-Bretagne).

Approbation unanime du Conseil.

Commission de Chimie macromoléculaire

Le Prof. G. Champetier présente les principaux résultats acquis au cours de cette Conférence :

« La Commission de Chimie macromoléculaire a tenu quatre séances auxquelles assistaient MM. Mark, Président ; Hermans, Melville, Nasini, Ott, Sadron, Signer, Smets et Champetier, Secrétaire-rapporteur. Mlle Marchlewska (Pologne), représentait le Prof. Urbanski. Le Prof. Frey-Wyssling avait été délégué par l'Union Internationale des Sciences biologiques.

La Commission tint tout d'abord à exprimer au Prof. J. J. Hermans et à ses collègues néerlandais ses remerciements pour leur parfaite hospitalité qui a permis la réunion du Colloque international sur les macromolécules qui a précédé la XVe Conférence de l'I. U. P. A. C. et à les féliciter chaleureusement pour l'organisation de ce Colloque qui a eu le plus grand succès.

La Commission propose de s'adjoindre les membres suivants :

— Prof. Bryde (Norvège).
— Prof. Claesson (Suède) en remplacement du Prof. The Svedberg.
— Dr. Cohen (Australie).
— Dr. Katchalski (Israël).
— Prof. Kratky (Autriche).
— Prof. Peterlin (Yougoslavie).
— Prof. Sihtola (Finlande).
— Prof. Vesely (Tchécoslovaquie).

La Commission dont les domaines d'activité intéressent à la fois la chimie-physique, la chime organique, la chimie biologique et la chimie minérale exprime le vœu que dans la nouvelle organisation de l'Union, elle constitue l'une des Sections dont la création est envisagée.

Elle souhaite une collaboration étroite avec l'Union de physique pure et appliquée, l'Union des Sciences biologiques, l'Union de Cristallographie et la Commission mixte de Rhéologie. A cet effet, elle demande à ces divers organismes de constituer avec elle une *Commission restreinte de Coopération* pour l'examen des questions ressortissant à ces différentes disciplines. Elle espère éviter ainsi une dispersion des efforts et rassembler autour d'elle toutes les recherches intéressant les macromolécules.

La Commission propose la création d'une *Sous-Commission des Publications* constituée de MM. Melville, Président, Champetier, Claesson, Doty, Nasini et Signer ayant pour objet d'étudier les conditions de publication de journaux internationaux sur les macromolécules auxquels elle pourrait apporter son appui moral et éventuellement la critique de ses membres pour le choix des mémoires fondamentaux à publier.

La Commission a examiné les premiers résultats de détermination de grandeurs moléculaires et de diverses propriétés physiques sur un échantillon type d'une fraction de polystyrène de masse moléculaire voisine de un million. Ces résultats seront diffusés par les soins d'une *Sous-Commission des Echantillons-types* composée de MM. Mark, Président, Claesson, Melville et Sadron. Cette Sous-Commission établira un rapport et déterminera les conditions de répartition aux laboratoires de nouveaux échantillons types.

La Commission exprime ses remerciements à la Dow Chemical Co. et à la Monsanto Chemical Co. qui ont bien voulu effectuer de longs fractionnements à l'échelle industrielle pour mettre à sa disposition une masse importante de ces échantillons-types.

La Commission en commun avec celle de Nomenclature de Chimie organique de l'Union a jeté les bases d'une nomenclature et d'une formulation des hauts polymères linéaires. Les premières décisions feront l'objet d'un rapport ultérieur détaillé. La *Sous-Commission de Nomenclature* constituée de MM. J. J. Hermans, Président, Claesson, Huggins, Kratky et Smets poursuivra ses travaux en vue de préparer de nouvelles bases de travail pour la prochaine Conférence de l'Union.

La Commission en commun avec la Commission mixte de Rhéologie a examiné un certain nombre de définitions relatives aux viscosités, aux pressions osmotiques et à la cinétique dans le domaine des macromolécules qui feront également l'objet d'un rapport détaillé ultérieur. Elle adresse ses très vifs remerciements au Dr Huggins dont l'important rapport sur les questions de nomenclature et de définitions a permis à la Commission d'effectuer un travail fructueux. »

Adopté à l'unanimité.

Commission de Toxicologie et Hygiène industrielle

En l'absence de M. STRAFFORD, le Secrétaire-Général lit le rapport établi par celui-ci :

Etaient présents : MM. STRAFFORD, Secrétaire-rapporteur ; TRUHAUT, représentant le Prof. FABRE ; Ralph CONNOR, observateur délégué par MM. SCHRENK et HAMBLIN ; FLAMACHE.

En l'absence du Doyen FABRE, M. STRAFFORD préside la réunion.

La Commission a discuté les diverses méthodes proposées pour la détermination de petites quantités des principaux gaz et vapeurs toxiques pouvant exister dans l'atmosphère.

Elle a choisi des méthodes dont elle recommande l'emploi pour le dosage du chlore, du phosgène, de l'hydrogène sulfuré, de l'anhydride sulfureux, de l'ammoniac, du sulfure de carbone, du benzène, du toluène, du méthanol, de l'éthanol, du formaldéhyde et du nitrobenzène.

Elle recommande *provisoirement* des méthodes pour le dosage de l'acétone, de l'acide cyanhydrique et de l'aniline.

Elle recommande aussi la méthode à l'hémoglobine pour le dosage de l'oxyde de carbone, se réservant de choisir ultérieurement une méthode *accessoire* plus simple.

Pour le dosage des hydrocarbures chlorés, elle recommande la méthode par pyrolyse, se réservant de choisir ultérieurement des méthodes plus spécifiques.

Elle examinera plus tard les méthodes à recommander pour le dosage des oxydes d'azote et du mercure.

Une introduction générale relative aux méthodes de prélèvement et aux appareils d'absorption est en préparation.

Etant donné le développement des techniques microanalytiques, un examen approfondi sera fait de l'application de telles méthodes au dosage des gaz et vapeurs toxiques.

La Commission est d'avis de réserver pour plus tard l'étude de la question délicate du dosage des poussières dans l'atmosphère et notamment des procédés permettant leur captation.

La Commission propose de publier en temps utile un rapport préliminaire décrivant en détail les méthodes de dosage qu'elle peut déjà recommander.

La ratification de ces propositions est unanime.

Commission de Normalisation de la pureté des Produits Chimiques

Le Dr F. MARTIN rend ainsi compte des réunions du Comité de travail :

Etaient présents :

— Mr. J. Davidson PRATT, Director and Secretary of the Association of British Manufacturers, London.
— Dr. Ed. WICHERS, Chief of Division of Chemistry, U. S. Bureau of Standards, Washington.
— Dr. F. MARTIN, Directeur du Service Recherches Analytiques, Société des Usines Rhône-Poulenc, Paris.
— Excusé : le Prof. M. GIORDANI, Institut de Chimie Analytique, Rome.

Après échanges de vues au sujet des rapports précédemment établis, notamment à la suite de la première rencontre à Paris entre MM. Davidson PRATT et MARTIN (13 Janvier 1949) et après examen des commentaires et remarques effectuées par MM. WICHERS et GIORDANI, le Comité de travail adopte les résolutions suivantes concernant le rôle de la future Commission et le programme à réaliser.

I. *But à atteindre.* — La normalisation sur le plan international, d'un certain nombre de produits chimiques définis, d'usage courant, à commencer tout d'abord par les Réactifs.

Mais le Comité de travail constate qu'il est nécessaire, avant tout, d'étudier les méthodes générales d'analyses relatives au contrôle de ces produits, car la valeur des normes dépend essentiellement des techniques utilisées.

Ce n'est qu'après mise au point des techniques générales que l'on pourra établir des monographies et des caractéristiques chiffrées applicables à tel ou tel produit défini.

Le Comité estime que les techniques qui pourront être proposées pour l'essai des « Réactifs » devront pouvoir être appliquées par la suite, pour un même produit, à d'autres qualités que celle « pour analyses » (p. ex. : produits dits « purs, purifiés » ou même « pour usage pharmaceutique »), ceci, afin de permettre la comparaison entre les normes proposées pour chacune de ces qualités diverses.

Toutefois, en ce qui concerne les produits pharmaceutiques, le Comité tient à souligner qu'il n'est ni dans son rôle, ni dans son intention de proposer des Normes relatives à ces produits ; mais que dans un but d'unification il désire tenir compte dans l'étude critique des « techniques générales », des normes et des méthodes déjà proposées par d'autres organismes.

Mr. Davidson PRATT demandera à M. le Prof. DELABY, Secrétaire Général de l'Union, de bien vouloir aviser officiellement M. le Directeur de l'Organisation Mondiale de la Santé du désir formellement exprimé par les Membres du Comité, de travailler en étroite collaboration avec le Comité d'experts de l'O. M. S. dans le but d'éviter l'établissement de « techniques générales » différentes pour un même essai, chimique ou physico-chimique.

II. *Programme de travail de la Commission.* — L'examen critique des techniques générales se fera d'après le plan schématique suivant :

A) *Méthodes physiques et physico-chimiques :*

— Aspect : finesse (granulométrie).
— Densité : (solides et liquides).
— Température de fusion, ou de congélation.
— Température d'ébullition (distillation).
— Indice de réfraction.
— Pouvoir rotatoire.
— Solubilités.
— Mesure de pH — Réaction — Acidité — Alcalinité.

B) *Examen chimique.*

— Réactifs (solutions). Liqueurs titrées.
— Indicateurs.
— Caractères *propres du produit* (Constitution, Réactions d'identification. Dosages élémentaires ou fonctionnels...)
— Impuretés (Recherche et évaluation quantitative).

Méthode absolue (ex. : dosage par pesée).

Méthode comparative (dosage colorimétrique ou néphélométrique, avec témoins).

Pour chaque chapitre envisagé, la méthode préconisée est la suivante :

1° Collationner les méthodes d'essais décrites dans les ouvrages les plus importants.

2° Distribuer ces textes aux divers membres de la Commission, qui pourront y ajouter ceux dont le rapporteur n'aurait pas encore eu connaissance.

3° Commentaires, par le Rapporteur et par les Membres de la Commission, sur les techniques en question.

4° Essais pratiques, de l'une ou l'autre de ces méthodes, effectués dans divers laboratoires sur un même échantillon, Confrontation des résultats.

5° Choix d'une (ou plusieurs) méthode qui sera ensuite *recommandée* par la Commission aux organismes intéressés, dans le but d'arriver *progressivement* à une certaine unification des essais.

Un premier examen critique des méthodes physico-chimiques a été fait, pour les besoins de son laboratoire, par Mr. F. MARTIN et pourra servir de *base* de discussion,

Le Comité estime que les chapitres les plus urgents à examiner sont ceux relatifs aux réactifs en solution et aux indicateurs, et surtout à la recherche et évaluation des impuretés principales.

— Mr. MARTIN est en train de préparer l'étude du chapitre « Réactifs en solution » et il propose d'appliquer à ce chapitre la méthode ci-dessus à titre de première expérience.

III. *Proposition du Comité de travail concernant la composition de la Commission.* — 1° Tout d'abord, le Comité de travail approuve résolument les modifications proposées à l'article 6 du réglement en ce qui concerne le choix des collaborateurs et désire ne faire appel qu'à des spécialistes susceptibles d'apporter une contribution effective aux travaux de la Commission.

Il a sollicité et il est heureux d'enregistrer qu'il a obtenu la collaboration de M. le Prof. WIBAUT ainsi que de M. le Prof. WENGER.

2° Le Comité propose donc finalement la composition suivante :

Président : Mr. Davidson PRATT.

Secrétaire-rapporteur : Dr. F. MARTIN.

Membres : Prof. M. GIORDANI, Prof. P. WENGER, Prof. J. P. WIBAUT, Dr. E. WICHERS.

La Commission fera appel à d'autres collaborateurs lorsque son bon fonctionnement sera assuré.

Note. — La question du financement éventuel des travaux de la Commission n'a pas été traitée au cours de ces réunions. »

Ce compte-rendu est approuvé à l'unanimité.

Commission d'Étude de la Normalisation du Matériel de laboratoire

Le Secrétaire-Rapporteur, M. J. MARTERET, s'exprime dans les termes suivants :

« Deux séances se sont tenues au cours de la journée du mercredi 7 Septembre. Excusé : Prof. CAGLIOTI.

A la séance du matin fut examinée la note n° 2 du Secrétaire-rapporteur et furent préparés les textes des décisions et résolutions à soumettre à la Commission, puis au Conseil. Y assistaient : Prof. DUBRISAY, Président, R. CONNOR représentant le Dr. WICHERS, Prof. A. FREDGA, Prof. TISELIUS, J. MARTERET.

Dans l'après-midi eut lieu la discussion de ces textes et les votes qui furent suivis d'un exposé du Dr. WICHERS sur le point de vue des délégués des Etats-Unis. Le Prof. GILLIS, le Doyen WENGER Vice-Président et le Dr. WICHERS s'étaient joints aux membres ayant déjà siégé à la réunion du matin.

Finalement, les décisions suivantes sont adoptées :

1° La Commission approuve les conditions de collaboration avec l'I. S. O. (International Standardizing Organisation) précisées dans la note n° 2 du Secrétaire-rapporteur Mr. J. MARTERET page 2, in fine *.

2° Elle charge le Secrétaire-rapporteur d'adresser à l'I. S. O. le résultat de ses travaux.

3° Elle approuve l'envoi à l'I. S. O. par l'intermédiaire du secrétariat permanent du Comité technique I. S. O./48, d'une liste de normes « de principe », dont notre Commission souhaite l'étude très prochaine et charge le Secrétaire-rapporteur de préparer cette liste qui sera adressée dès que possible à tous les Membres de la Commission pour approbation ou modifications éventuelles.

4° Elle charge le Secrétaire-rapporteur de rédiger un vœu selon lequel il sera demandé à l'I. S. O. de tenir compte de l'existence et de l'intérêt de la série I. S. A. des nombres normaux dans la normalisation du matériel de laboratoire, chaque fois que cela sera possible.

5° Elle projette de dresser une liste limitée des principales « dimensions de correspondance ». Elle charge le Secrétaire-rapporteur de préparer, suivant ses directives, le projet d'une telle liste et d'adresser ce projet à tous les Membres de la Commission pour additions ou corrections éventuelles, un accord devant être ensuite réalisé par correspondance sur une liste définitive et sa bonne utilisation.

6° La Commission, à l'unanimité des Membres présents, estime essentiel et urgent qu'un accord international soit promptement réalisé pour la normalisation des joints coniques rodés interchangeables et pour celle des erreurs maxima tolérées dans les appareils de volumétrie en verre (fioles jaugées, pipettes, burettes, éventuellement éprouvettes graduées).

7° Elle charge le Secrétaire-rapporteur de rédiger une note qui sera transmise à la Commission compétente de la Section de chimie analytique par son Président, pour demander à cette nouvelle Commission de fixer la nôtre sur les valeurs maxima d'erreurs des appareils de volumétrie en verre demandées par les spécialistes de l'analyse chimique.

8° La Commission décide de transmettre au Comité technique I. S. O./48 un vœu présenté par les Prof. TISELIUS et FREDGA concernant les traits de jaugé des fioles jaugées et des pipettes. Ce vœu fera l'objet d'une note préliminaire du Secrétaire-rapporteur qui sera adressée aux Membres de la Commission pour avis.

9° La Commission charge le Secrétaire-rapporteur de rédiger d'urgence une note sur la normalisation des joints coniques rodés interchangeables. Cette note, qui vise à aider la rédaction prochaine d'une norme internationale de ces joints, sera adressée à tous les Membres de la Commission pour avis, afin de rédiger une recommandation à envoyer au Comité I. S. O./48.

10° La Commission, mise au courant par son Président, de la création éventuelle de « Sections » au sein de l'U. I. C. exprime le vœu d'être rattachée à une « section générale » ou au Bureau de l'U. I. C. lui-même, plutôt qu'à une section spécialisée qui ne correspondrait qu'à une partie seulement du domaine qu'elle a mission d'étudier. »

Toutes ces décisions sont ratifiées à l'unanimité.

Commission des Encyclopédies Chimiques et de la Documentation

Le Prof. A. TODD présente le rapport suivant :

« Meetings of the above Commission were held on 7th and 8th September. There were present : Prof. TODD (Great Britain) in the chair, Prof. DUPONT (France), Prof. EMELEUS (Great Britain), Prof. ROLLIER (Italy), Prof. RUZICKA (Switzerland), Prof. VERKADE (Holland). Apologies for absence were received from Prof. MARVEL (U. S. A.) and Professor HAGG (Sweden). Professor ADAMS (U. S. A.) attended in place of Prof. MARVEL. Dr. FRAZER (UNESCO) was present on 7th September as an observer.

1. The Chairman reported that the chief work of the Commission since its last meeting in 1947 had been concerned with the BEILSTEIN and GMELIN Handbooks. The subsequent discussion centred largely on these Handbooks and the work of the Union's Advisory Council, which functions as a Section of the Commission.

2. The Chairman reported that, in response to an appeal for current scientific literature to be loaned to the two Institutes, fifty-four journals were now being received regularly and forwarded to Germany. In thirty-two cases duplicate copies had been made available and in a number of instances sets covering all or part of the war years had been supplied. In all cases this literature had been presented by the publishing bodies concerned. This gratifying response to the appeal had gone far towards meeting the urgent need of current literature.

In addition to the above, a sum of £343.12.1 had been expended, from funds made available by UNESCO, from the purchase of books and back numbers of journals and their transport to Germany. It was agreed unanimously to continue the policy of purchasing books and journals as far as funds were available provided a satisfactory case was made by the Institute concerned. The purchase of a complete set of the Biochemical Journal at a cost of £550 for loan to the BEILSTEIN Institute was specifically authorised.

3. The Chairman reported that since last October four new volumes of the Second Supplement of BEILSTEIN had been published. It was expected that at least two volumes would be published annually in the future and that the Second Supplement, covering literature to 1930, would be completed by 1955. Arrangements have already been made for the publication of a Third Supplement covering literature up to 1950. Work on this is already well in hand and it was hoped to accelerate its issue. Dr. RICHTER, the editor of BEILSTEIN, had agreed to produce a detailed production programme during the autumn. Arrangements were also in hand to obtain improved facilities to meet the accelerated production schedule.

It was agreed that the Chairman should convey to Dr. RICHTER the congratulations of those present on the remarkable progress made in the production of BEILSTEIN during the past year.

* Le Secrétaire-rapporteur dispose encore en faveur des personnes intéressées de quelques exemplaires miméotypés des documents suivants : note n° 1, Programme de travaux (12 pages, 2 tableaux); note n° 2, Résultats d'enquête auprès des Membres de la Commission et de certains Organismes de Normalisation (14 pages, 4 tableaux), en français et en anglais.

4. The Committee discussed the general question of the international sponsorship of BEILSTEIN, and it was agreed that, at this stage, no concrete proposals could be made because of legal difficulties relating to existing contracts. The editor was fully informed of developments in methods of indexing, but no change in the format of Beilstein was contemplated at present.

5. The Commission considered a letter from Professor HAHN, President of the Max PLANCK Gesellschaft, in which the present serious financial difficulties in the production of the GMELIN Handbook were pointed out and a request for substantial and continuing financial assistance was made. Professor BAYER and Dr. PIETSCH, the editor of GMELIN, were present by invitation as representatives of the Max PLANCK Gesellschaft and various points arising from Professor HAHN's letter were discussed with them. It was agreed unanimously that no measures to obtain further financial assistance for the GMELIN Institute could be recommended to the Union unless the whole question of the administration and production of GMELIN was re-examined and the Handbook put on a sound business basis. A number of definite proposals for achieving this end were made and a draft reply to Professor HAHN was approved by the Commission.

6. The Chairman reported that one volume of GMELIN had already been published and that several others would be published in the very near future. The high standard of the work had been fully maintained.

7. The Report of the International Conference on Scientific Abstracting was considered. The Commission was in agreement with the report in so far as it was relevant to its own work. It was recalled that the desirability of having a single comprehensive abstracting journal had been already stressed at a meeting of the Commission in London in 1947.

8. It was agreed that it would be desirable to arrange a meeting of the Advisory Council on BEILSTEIN and GMELIN to consider the new proposals for the production of the GMELIN Handbook on a sound footing, which it was expected would be made in the near future by the Max PLANCK Gesellschaft. »

Approbation de ce rapport à l'unanimité.

Commission de Codification, de Chiffrage et de Triage des Combinaisons Organiques

Le Prof. P.-E. VERKADE présente le résumé suivant des délibérations :

The Commission met on Wednesday, 7th September, 1949. Present : G. M. DYSON, H. S. NUTTING, A. M. PATTERSON, J. W. PERRY, P. E. VERKADE and W. J. van WEERDEN. At the request of the Commission's president, Dr. G. M. DYSON, Prof. P. E. VERKADE took the chair.

The Commission's deliberations were concerned almost exclusively with the problem of developing a system for ciphering organic structural formulae. The criteria to be used as a basis for judging such ciphering systems were considered and the following list of desiderata was drawn up : -

1. Simplicity of usage.
2. Ease of printing and typewriting.
3. Conciseness.
4. Recognizability.
5. Ability to generate a unique chemical nomenclature.
6. Compatibility with accepted practices of inorganic chemical notation.
7. Uniqueness.
8. Generation of an unambiguous and useful enumeration pattern.
9. Ease of manipulation by machine methods, *e.g.* punched cards.
10. Exhibition of associations (descriptiveness).
11. Ability to deal with partial indeterminants.

The Commission discussed the measures which have to be taken in order to establish contact with all persons who have developed ciphering methods applicable to organic formulae. In order to facilitate full consideration by the Commission before the next Conference of the Union in Washington in 1951, ciphering systems should be submitted before March 1, 1950 to the Commission's Acting Secretary, Prof. J. W. PERRY, Room 20-E-215, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 39, Mass., U. S. A. Persons submitting ciphering systems will be asked to demonstrate their effectiveness by applying then to certain tests set up by the Commission. The results of these tests should be in the hand of the Commission's Acting Secretary before October 1, 1950.

In view of the fact that he himself is submitting a ciphering system to the Commission, Dr. G. M. DYSON expressed his desire to retire from the Presidency to which Prof. P. E. VERKADE was then elected subject to the approval by the Council of the Union.

Le Conseil entérine ces décisions à l'unanimité.

Commission pour l'Étude des Matières grasses

Le D[r] G. VOERMAN résume devant le Conseil le présent rapport de la Commission :

Etaient présents :
Président : Dr. G. L. VOERMAN, Mesdagstr. 7, La Haye (Pays-Bas.
Secrétaire : Jean VIZERN, 162, boulevard Périer, Marseille (France).

France :

— Prof. MARGAILLAN, Faculté des Sciences, Place Victor-Hugo, Marseille.
— G. WOLFF, 180, Faubourg Saint-Denis, Paris (Xe).

Grande-Bretagne :

— Dr. K. A. WILLIAMS, 161-165 Rosebery Avenue, Londres, E. C. 1.
— Dr. W. V. LEE, British Oil et Cake Mills Ltd, North Woolwich Road-Silvertown, Londres, E. 16.
— Mme Elsa LEWKOWITSCH, 71, Priory Road-West, Hampstead-Londres, N. W. 6.
— G. F. ROBERTSHAW, (Observateur pour les chimistes du Cuir), 59, Park Road West, Curzon Park, Chester.

Italie :

— Prof. Stefano FACHINI, Via Giuseppe Colombo, 79, Milan.
— Prof. D. H. Scipione ANSELMI, Istituto Superiore di Sanita, Viale Regina Margherita, 299, Rome.
— Dr. Giuglio BALESTRINI, Ufficio Studi U. N. O., Corso Venezia, 16, Milan.

Pays-Bas :

— Dr. S. H. BERTRAM, Director N. V. Nederl Research Centrale, Daan Copes van Tatterburch, 71, La Haye.
— D,. D. H. BOEKENOOGEN, Unilever Research Laboratory, Zwündrecht.

Suisse :

— Dr. H. STURM, Vice-Président, Savonnerie Stemfelds S. A., Heinrichstrasse, 255, Zurich.
— G. WEDER E. M. R. A., Unterstrasse, 11, Saint-Gall.

Se sont excusés :

Danemark :

— Dr. K. HELHOLT, Aarhus Oliefabrik, Aarhus.

Tchécoslovaruie :

— Prof. VESELY, Ecole Polytechnique, Brno, Zizkova 17.
— Dr. HERITES.
— Dr. METZL.

U. S. A. (ayant donné pouvoir de les représenter à la Commission Britannique) :

— Forster dee SNELL, 29 W 15th Street, New-York, 11.
— H. E. LONGENECKER.
— V. C. MEHLENBACHER.

Observateurs désignés par les Organismes adhérents :

Espagne :

— Prof. Antonio Ruis MIRO, Catedratico de la Universidad de Madrid, Ibiza, 5, Madrid.

Grande-Bretagne :

— P. N. WILLIAMS, Research department, Lever Brothers and UNILEVER Ltd, Port Sunlight.

Pays-Bas :

— Dr. HOEKE, Bezuidenhout, 171, La Haye.
— Dr. C. Van REDE, Oliefabrieken Zwündrecht, Zwündrecht.
— Dr. P. K. Van der STEUR, Lever Brothers et Unilever N. V., Rotterdam.

U. S. A. :

— Dr. PERRY.
— Dr. J. MURRAY LUCK, Prof. of Biochemistry, Stanford University, Stanford (Californie).

— *Première Séance le 6 Septembre à 14 heures* —

Le Président VOERMAN ouvre la séance en souhaitant la bienvenue aux Membres de la Commission. Il salue avec une attention particulière M. le Prof. FACHINI, Président-Fondateur, qui répond en exprimant sa gratitude et le désir de voir toutes les Nations collaborer à l'œuvre entreprise.

Le Président mentionne les activités de la Commission depuis les Réunions de Londres 1947 et appelle l'attention sur la publication faite en 1948, grâce au concours financier de l'Union, des « *Méthodes unifiées* » par la Commission.

Après approbation du Procès-verbal des Réunions de Londres 1947, la Commission admet comme membres pour représenter l'Espagne :

— Dr José Maria PINAR, Institut Spécial de la Matière grasse et de ses dérivés, Santa Clara, 8, Séville.
— Mr Juan Martinez MORENO, Independencia, 4, Madrid.
— Mr José RANEDO, Espalter, 15, Madrid.

Le Président VOERMAN manifeste le désir de cesser son activité et propose pour le remplacer, comme membre de la Commission Néerlandaise, le Dr F. HOEKE. La Commission prononce l'admission et exprime à son Président ses regrets affectueux.

Il est procédé alors à la nomination des membres du Bureau pour 1949-1951.

Les réunions de l'Union devant avoir lieu en Amérique en 1951, plusieurs membres suggèrent qu'il serait désirable que le Dr Foster dee Snell (U. S. A.) puisse être nommé à la Présidence à l'occasion de ces réunions. La Commission partage ce point de vue et se met d'accord sur l'élection, comme Président devant succéder au Dr Voerman, du Dr K. A. Williams, un représentant de la Grande-Bretagne n'ayant pas encore été appelé à présider la Commission.

La composition du Bureau est fixée comme suit pour 1949-1951 :

Président : Dr K. A. Williams (Grande-Bretagne).

Vice-Président : Dr Foster dee Snell (U. S. A.).
Dr Sturm (Suisse).

Secrétaire : Jean Vizern (France).

Afin d'assurer une meilleure continuité des travaux, il est décidé que la Commission se réunira une fois chaque année, bien que l'Union ne tienne ses Conférences que tous les deux ans. La Réunion supplémentaire pourra avoir un caractère restreint.

La prochaine réunion se tiendra à Paris en Septembre 1950.

Pour couvrir les frais de Secrétariat et ceux d'achat, d'expédition de produits et d'échantillons destinés aux études analytiques, il est décidé qu'une subvention de 80.000 francs sera demandée à l'Union.

— *Deuxième Séance le 7 Septembre à 9 heures* —

Les questions mises à l'étude lors des réunions de Londres sont examinées en prenant pour base le rapport du Secrétaire, qui résume les travaux, et les conclusions des différentes Commissions Nationales.

DOSAGE DE L'ALCALI LIBRE DANS LES SAVONS (CAUSTIQUE ET CARBONATÉ)

La mise en œuvre de la technique dans les conditions qui avaient été proposées n'a pas permis aux différents opérateurs de retrouver exactement la quantité de soude caustique introduite. Plusieurs ont observé, lors de la préparation du savon neutre sec, qu'après évaporation de l'alcool, le savon n'était plus neutre alors qu'il l'était initialement.

Ainsi, une cause d'erreur serait introduite dans la vérification.

La Commission Suisse pense qu'il peut y avoir mise en liberté d'une petite quantité d'acide gras par carbonatation à l'air.

Par ailleurs, l'attention est appelée, en particulier par la Commission Italienne, sur l'existence simultanée, dans la plupart des savons, d'une petite quantité de matière grasse non saponifiée (glycérides ou acides gras) et d'alcali libre caustique. Lors de la dissolution dans l'alcool, cette fraction de matière grasse se trouve saponifiée, de sorte que l'alcali libre caustique est inférieur à celui qui existait initialement.

La Commission Italienne donnera une méthode permettant d'éliminer cette cause d'erreur. Le texte en sera communiqué ultérieurement.

La Commission Française mentionne une autre cause d'erreur due à la solubilité du carbonate de sodium dans l'alcool à 95°. Cette solubilité majorerait le taux d'alcali libre caustique d'environ 0,02 % dans les conditions opératoires qui avaient été prescrites.

Enfin, différents membres indiquent que la Méthode n'est pas applicable aux savons de potasse à cause de la solubilité dans l'alcool, assez importante, du carbonate de potassium.

Afin d'éliminer ces différentes causes d'erreur, la Commission décide de remettre à l'étude les techniques :

a) *pour les savons de soude*, les méthodes à l'alcool, en utilisant comme indicateur, ainsi que le propose la Commission Française, le bleu de thymol (thymol sulfone phtaléine), qui donnera des erreurs moindres que la phénolphtaléine, en ce qui concerne les petites quantités de carbonate de sodium dissoutes dans l'alcool.

Au cours des opérations de contrôle portant sur du savon neutre auquel on ajoute une quantité connue d'alcali caustique, le savon préalablement neutralisé, puis desséché, sera divisé en deux parties dont l'une servira de témoin. Ainsi on pourra déterminer un terme correctif éliminant une cause d'erreur signalée.

b) *pour les savons de potasse*, il y aura lieu d'étudier à nouveau la méthode au chlorure de baryum, selon un texte qui sera communiqué par la Commission Italienne.

Parallèlement au dosage d'alcali libre caustique, celui de l'alcali libre carbonaté sera également remis à l'étude. Pour les cas où il a été envisagé d'effectuer le dosage de l'alcali carbonaté à la suite de celui de l'alcali libre en rajoutant de l'eau, on utilisera comme indicateur le bleu de thymol à la place de la phénolphtaléine.

RECHERCHE QUALITATIVE DE LA RÉSINE

La Commission accepte les conclusions du compte-rendu des travaux :

« Technique présentant un intérêt. Permet de déceler avec certitude la résine au taux d'au moins 1 % dans les matières grasses régulièrement utilisées en savonnerie de savons durs ».

Le Dr Williams signale que des essais sont effectués en Angleterre pour concentrer la substance qui donne la coloration bleue. La réaction serait rendue ainsi plus sensible et plus spécifique. Toutefois, il n'est pas encore permis de conclure sur l'intérêt des résultats obtenus.

Avant d'adopter la méthode, la Commission décide, sur proposition de la Commission Néerlandaise, de mettre à l'étude une nouvelle méthode proposée par M. Sandermann dont le texte sera adressé au Secrétaire Général par le Dr Boekenoogen.

Revenant sur le dosage qui a fait l'objet d'une méthode unifiée, la Commission Suisse demande qu'une méthode quantitative, élaborée par M. Sandermann et dont elle adressera le texte au Secrétaire, soit essayée comparativement à la méthode unifiée. La Commission adopte cette proposition. Les essais seront effectués en mettant en œuvre des colophanes de différentes provenances (Amérique, France, Portugal, etc.), dont les échantillons seront adressés aux différentes Commissions par les soins de la Comission Suisse.

DOSAGE DES ACIDES VOLATILS SOLUBLES ET INSOLUBLES

Les travaux des différents opérateurs ont abouti à des résultats suffisamment discordants pour qu'il soit nécessaire de remettre la méthode à l'étude.

La discussion souligne le caractère conventionnel d'une technique qui ne permet pas de doser la totalité des acides volatils solubles et insolubles contenus dans les matières grasses mises en expérience, mais seulement la fraction de ces acides qui est entraînée au cours d'une opération effectuée dans des conditions déterminées (matériel et durée).

Il est proposé que des recherches soient entreprises afin qu'une méthode ayant un caractère plus scientifique soit mise au point.

Pour l'instant, différentes Commissions estiment que la discordance des résultats obtenus est due à un manque de précision du texte qui a été proposé à l'examen de la Commission.

En conséquence, deux textes, dans lesquels les opérations sont définies dans leurs moindres détails — l'un qui sera communiqué par la Commission Britannique, l'autre par la Commission Néerlandaise — seront mis à l'étude parallèlement en opérant sur un échantillon qui sera adressé aux différentes Commissions Nationales par les soins du Dr Boekenoogen.

Des dispositions seront prises pour que les essais des différents opérateurs soient effectués très approximativement à la même date.

PHYTOSTÉROLS ET CHOLESTÉROLS

Les résultats obtenus par les différents opérateurs ayant une concordance satisfaisante, par les deux méthodes mises en étude, la Commission est d'avis d'unifier celle dont l'exécution sera la plus simple.

Après discussion, il est décidé, que la méthode ayant fait l'objet de l'*Annexe* 11/5 du programme de travail de 1947 sera adoptée. La prise d'essai que certains trouvaient trop faible, d'autres trop élevée, sera fixée à environ 50 grammes, étant entendu qu'il sera permis, si on le désire, d'opérer sur une prise d'essai plur forte en majorant d'une façon proportionnelle les quantités de réactif préconisées.

Au cours de la discussion, la Commission Italienne avait signalé que la cristallisation des digitonides se poursuivait après une demi-heure. La Commission Néerlandaise ayant répondu que le point de fusion des cristaux obtenus n était pas modifié et qu'il s'agissait d'une détermination qualitative, la durée de cristallisation de 30 minutes a été maintenue.

Diverses idées ont alors été échangées sur les recherches qu'il y aurait lieu d'entreprendre pour caractériser une petite quantité de graisse animale dans des graisses végétales, problème qui n'a pas encore reçu de solution.

Enfin, la Commission Italienne ayant appelé l'attention sur l'intérêt qu'il y aurait à unifier une méthode de dosage des digitonides totaux, elle est chargée de cette étude et de l'élaboration d'un texte.

La Séance est levée à 12 heures.

— *Troisième Séance le* 7 *Septembre* 1949 *à* 15 *heures* —

INDICE DE SULFOCYANOGÈNE

Les résultats obtenus par les différents opérateurs ont été concordants de façon satisfaisante.

En conséquence, bien que la méthode ne soit pas d'un emploi courant dans les Laboratoires industriels et qu'elle présente un intérêt plutôt scientifique que pratique, la Commission décide d'unifier celle des techniques soumises à son examen qui est la plus simple et qui présente le caractère le plus général.

Les préférences vont donc à la méthode *Annexe* 11/6 *bis*. Toutefois, dans la rédaction définitive du texte il sera tenu compte des observations faites par différents opérateurs :

Tous sont d'accord pour que la préparation du sulfocyanure de plomb soit faite au laboratoire. La conservation du produit, tenu à l'abri de la lumière, peut être assurée pendant environ deux mois. Il faut rejeter le produit s'il est coloré. De même, la solution de Rhodane, en fin de préparation, doit être tout à fait incolore.

On est d'accord pour ne pas préparer une solution de Rhodane contenant du tétrachlorure de carbone, mais pour dissoudre la prise d'essai de matière grasse dans la tétrachlorure de carbone. L'emploi de ce dissolvant rend la méthode générale et applicable en particulier aux matières grasses concrètes.

Sur une observation de la Commission Suisse, la quantité d'iodure de potassium utilisée est portée à 2 grammes.

Enfin, la Commission Néerlandaise préconise, pour la prise d'essai, d'établir un rapport entre le poids de la prise d'essai et l'indice présumé. Cette Commission est chargée d'établir le tableau qui comportera les indications utiles.

Insistant sur la très grande durée d'une détermination d'indice de sulfocyanogène pour un laboratoire qui ne détermine pas journellement cet indice et qui, de ce fait, n'a pas une solution de Rhodane prête à l'utilisation, la Commission Française propose que soit prise en considération la détermination de l'indice d'iode absolu, cet indice étant défini comme celui des acides gras

fluides contenus dans la matière grasse à étudier. La connnaissance de cet indice permet en effet, au même titre que celle de l'indice de sulfocyanogène, de déterminer la composition d'une matière grasse renfermant des acides saturés et des acides oléiques et linoléïques.

La Commission Française est chargée d'une étude qui mettra au point un mode opératoire et qui soulignera l'intérêt qui peut s'attacher à la détermination de l'indice d'iode absolu.

INDICE DE PEROXYDES

Trois méthodes étaient soumises à l'étude : deux à froid et une à chaud.

Etant donné les époques différentes auxquelles les opérateurs ont étudié l'huile soumise à l'examen de la Commission, il n'est pas possible d'établir une concordance ou une discordance entre les résultats obtenus.

Il est certain toutefois que la méthode à chaud a donné des résultats plus élevés que les méthodes à froid.

Tous les membres sont d'accord sur le caractère conventionnel de la méthode, quelle que soit la technique utilisée.

Les préférences de la majorité vont à la méthode à froid dont la durée de contact est de cinq minutes.

En conséquence, la Commission décide de l'unifier en faisant état de différentes recommandations préconisées par la Commission Néerlandaise.

En ce qui concerne la liqueur de thiosulfate, il est décidé qu'on utilisera une liqueur 0,002 N, pour les indices inférieurs à 100 (exprimés en microgrammes d'oxygène pour 1 gramme), et une liqueur 0,01 N, pour les indices plus élevés.

DÉTERMINATION DU POURCENTAGE D'HUILE NEUTRE

La plupart des membres estime que la méthode ayant fait l'objet de l'*Annexe* 11/13 du programme de travaux élaboré à Londres donne les résultats les plus concordants, du moins pour les matières grasses à très forte acidité.

Par contre, la Commission Italienne, travaillant sur des mélanges préparés par elle, de composition connue, n'a pas obtenu de bons résultats par l'application de cette méthode.

Elle estime que, seule, la méthode faisant jouer le rapport de l'indice d'éther à l'indice de saponification — améliorée selon les propositions qu'elle a faites dans le compte-rendu de ses travaux — fournit des résultats corrects.

Une longue discussion s'ensuit qui ne parvient pas à réaliser un accord entre les membres, de sorte que les techniques seront remises à l'étude et essayées sur trois échantillons d'huiles très impures adressés par la Commission Italienne, et sur un échantillon d'acide gras renfermant une très petite quantité d'huile neutre qui sera fourni par la Commission Suisse.

La Séance est levée à 17 heures.

— *Quatrième Séance le 8 Septembre à 9 heures* —

Certains membres ayant remis en question le mode d'expression de l'indice de peroxydes, tous estiment que les différents indices utilisés dans l'analyse des matières grasses présentant un caractère conventionnel et manquant d'homogénéité, il serait désirable d'adopter des définitions internationales plus rationnelles.

Les différentes Commissions Nationales devront étudier le problème ainsi posé et faire des propositions lors de la prochaine réunion.

A titre de simple suggestion, le Secrétaire propose que les indices soient tous exprimés en nombre d'équivalents par kilogramme, par analogie aux concentrations moléculaires qui sont exprimées en nombre de molécules par litre.

La Commission fixe enfin le programme de travail, qui sera détaillé par le Secrétariat et adressé, dès que possible, aux différents membres.

En outre des travaux à reprendre, comme il résulte du Procès-verbal, la Commission estime que les sujets nouveaux mis à l'étude doivent être les suivants :

— Indice de Boehmer.
— Indice de diène.
— Indice de carbonyle.
— Dosage de la glycérine par l'acide périodique.

Les travaux étant achevés, le nouveau Président, le Dr Williams, exprime au Dr Voerman la gratitude de la Commission et ses regrets pour la détermination qu'il a prise.

Afin que le Dr Voerman puisse continuer, s'il le désire, à assister aux réunions de la Commission, il est nommé Membre d'Honneur par acclamation.

La Séance est levée à 12 heures.

Les conclusions contenues dans cet important rapport sont ratifiées à l'unanimité et le Président KRUYT se fait l'interprète de l'assemblée pour assurer dans sa retraite le Président VOERMAN de la vive reconnaissance de l'Union.

DATE ET SIÈGE DES CONFÉRENCES ULTÉRIEURES

La date (8-15 septembre 1951) et le programme de la XVIe Conférence, ainsi que du XIIe Congrès de Chimie pure et appliquée sont rappelés plus haut.

Il est prématuré aujourd'hui de fixer les manifestations qui pourront avoir lieu au cours des années 1952 et 1953. Toutefois, un Congrès international de Chimie biologique et un Congrès international de Chimie analytique devant se dérouler respectivement à Paris et à Oxford en 1952, il est possible qu'une Conférence soit appelée cette même année.

En tout cas, répondant à l'aimable invitation de la Suède, transmise par le Prof. A. Tiselius, auquel notre Président exprime la vive gratitude du Conseil, une Conférence s'ouvrira certainement dans ce pays en 1953. Peut-être s'y tiendra-t-il aussi simultanément un Congrès d'une ou plusieurs sections qui ne se seraient pas réunies l'année précédente ?

Par des applaudissements prolongés, le Conseil marque son approbation unanime et sa reconnaissance anticipée pour l'accueil que la Suède entend réserver à l'Union.

CLOTURE DE LA XVe CONFÉRENCE

Le Président demande si quelque membre du Conseil souhaite qu'une question soit traitée avant que l'assemblée se sépare.

Le Prof. Todd se fait l'interprète des participants de la Conférence qui s'achève, en exprimant à notre Président leurs sentiments reconnaissants pour l'impulsion qu'il sait donner aux activités de l'Union.

Le Président remercie à son tour le Bureau, le Conseil, les Commissions qui, dans leurs sphères d'actions respectives, contribuent principalement à indiquer les voies qu'il convient de suivre et d'exploiter pour le plus grand profit de tous.

Il se propose de remercier aux agapes de ce soir : le Comité néerlandais, l'Université d'Amsterdam et tous les artisans de ce succès. Mais il tient à souligner particulièrement à ce moment le rôle si important du Secrétaire Général entre les réunions, ainsi que pour la préparation et la réussite de la présente Conférence. Le Président lui témoigne estime et reconnaissante sympathie au nom de tous et déclare close la XVe Conférence. (*Acclamations.*)

EXPOSÉS DES RÉUNIONS PLÉNIÈRES

RAPPORTS DES COMMISSIONS

TABLES — REGLES

Il est rappelé que « les décisions du Conseil au sujet de l'établissement d'usages scientifiques « internationaux (nomenclature, symboles, étalons, etc....) doivent être appliquées, à titre d'essai, pendant « un an. Le vote final sur de telles décisions sera fait par correspondance, chaque nation ayant un nombre de « voix égal à celui de ses représentants au Conseil. Une motion est acceptée quand elle a réuni les suffrages « des deux tiers des votants, à la condition que le nombre des suffrages exprimés soit au moins égal « à la moitié plus un des délégués au Conseil ». (*Art.* 8 *des Statuts*).

DIRECT STRUCTURE ANALYSIS BY X-RAYS

FIRST PLENARY SESSION

BY PROF. DR J. M. BIJVOET (UTRECHT)

The fundamental question in chemistry, when a new compound has been isolated, is the determination of its structural formula, and the arrangement of the atoms in the molecule. It is a most impressive fact that at present this molecular structure can be determined from so largely varying data as the chemical behaviour of the substance on one hand its X-ray diffraction pattern on the other, thus by purely chemical and purely optical means respectively.

This divergence in method of the chemical and the X-ray way of approach is especially striking if one considers the direct X-ray technique, which in the last decennium has revealed the structures of so complicated organic compounds as e.g. the phtalocyanines or strychnine. In these analyses not the least chemical evidence is used in their purely optical structure deduction.

In the X-ray method of structure analysis a beam of X-rays falling upon a small crystal of the compound to be analysed, is diffracted in a number of distinct beams. These beams are registered on a film surrounding the crystal. On developing the X-rays film, one sees the exciting appearance (fig. 1) of some hundreds or thousands of these diffraction spots. It is these spots which tell us about the finest structure of the crystal.

The atomic arrangement is derived from the diffraction pattern either on the older indirect *trial and error* method or on the more recent direct *Fourier* method. We may illustrate these procedures by a larger scale interference experiment. A pebble thrown into a pond gives rise to a water-wave radiating from the point of incidence. This wave can be seen as the analogue of the spherical X-ray wave scattered by each single atom of the crystal in an X-ray exposure. If two or more pebbles are thrown simultaneously into the pond, their waves interfere (fig. 2). Our X-ray diagram is the analogue of the wave distribution along the circumference of the pond, as it shows the mutual interference effect of the X-ray waves scattered by all the different atoms of our crystal. The configuration of the pebbles being given, it is an easy matter to calculate the path differences for every point of the circumference involved, and thus the interference effect. But the problem which we are confronted with in the structure analysis by X-rays is the reverse one, the interference pattern being given (fig. 3) to conclude about the configuration of the scattering particles. This constitutes a much more difficult problem. It may be solved, by the method of trial and error, by trying all sorts of configuration until agreement between calculated and experimental wave distribution is obtained. With complicated structures we cannot do without chemical considerations in the wise proposition of these trial structures and thus the result — if attainable at all in this way — does not emerge independently. The alternative is a straightforward analysis of the diffraction pattern. This procedure, in X-ray analysis, forms the subject of this lecture. In this Fourier method one secludes oneself with a few X-ray diagrams and in dealing with the diffraction pattern no knowledge, even of the analytical composition of the substance under investigation, is needed in the pure analyses of this sort. Presently we'll specify the conditions under which this procedure can be applied. If it works, the atomic configuration emerges from the X-ray data as if by magic after quite mechanical calculations. One sees the extreme contrast with the endless differentiated methods of organic chemistry where ingenuity and the power of combining innumerable facts form the essentials of a structure determination. In this respect the former X-ray method of trial and error may be seen to be much closer related to the attitude of mind of organic

chemistry than, in the domain of X-ray analysis itself, the direct Fourier is to the trial method. So one may say that Sir Lawrence Bragg in his famous X-ray elucidation of the structure of the silicates approached the stereochemistry of the inorganic world in almost the same mood — though of course with the aid of quite a different technique — in which the organic chemists build up their structure models, proceeding from the more simple to the more complicated cases, continuously enriching the arsenal of their experience.

When I choose to deal with that second much less romantic and much more normalised method of X-ray analysis, it is because of its practical importance and of to-day's vivid interest in mastering the difficulties still resisting its general applicability. In the near future, at least, in not too unfavourable cases machines," chemical robots" as it were, will automatically accomplish the transition from the X-ray pattern to the atomic configuration of the crystal.

The *fundamental principle* of the method may be explained by means of (fig. 4). A crystal is a piling up of identical unit-cells. Now the structure of the cell may be described in either of two ways. The ordinary way gives the position of each atom in the cell ; or, in a somewhat more detailed description, it states the electron density for each point of the cell, in which distribution the atoms obviously reveal themselves as electron accumulations. Now the slide shows the alternative way of describing this electron distribution, which underlies the Fourier-method. Before going into it, I would like to recall the more familiar one-dimensional analogue, well-known e.g. from the somewhat, similar resolution of the momentary form of a vibrating string into the deviations caused by its fundamental and overtones respectively. Any periodic curve can be obtained, to be seen in fig. 5, by adding a straight line, corresponding with the average of the ordinates, and a set of cosine lines of proper amplitudes. To ensure the periodicity of the given curve these wave lines of course must fit into its period, 1, 2, 3 etc. wavelengths being comprised by the period. Now the slide visualises this way of describing the electron distribution for the 3 dimens. case. One sees the electron density represented by a mean background modified again by the superposition of a series of periodic density variations. Again each of these components is to be imagined being of the so-called harmonic type, changing its density according to distance normal to the front in a cosine-like manner. These different periodic density components again must fit the cell-periodicities, 1, 2, 3... n ... waves being comprised by a cell edge. This restricts their possibilities to a discrete series. A particular set of amplitudes for this series of waves reprensents a particular electron distribution ; this is evident from telescoping all these waves, thus from simply adding the contributions of these different waves for every point in space.

Conversely it can be shown that any electron distribution can be represented by the series of waves, each wave with its appropriate amplitude.. A distribution given, the set of amplitudes can be calculated. If infinitesimal details in the electron distribution should be represented, the series would have to be continued to infinitesimal wavelength. Actually it may be terminated at periods so small that no practical details in the electron distribution will be lost by the omission of these higher terms. *Thus we may conclude that the structure of the crystal, its electron distribution, can be described by a few hundreds or thousands of these fictitious periodic density terms.*

The problem of structure determination is to determine the atomic arrangements. Now we see its equivalent in the determination of the members of the wave series. One may wonder what *is* the advantage of this abstract representation of the electron distribution by its density waves. The point is that this Fourier description is much closer related to the diffraction image. Each of the component waves may be shown to reflect the X-rays at one proper angle of incidence, producing one of the X-ray reflections. So each density wave and a particular reflection spot are related, as given on the slide (fig. 6). The heavier the density wave the stronger its reflection spot.

So each spot of the diagram informs us about orientation and amplitude of a density wave. By piling up all the waves registered on the X-ray diagram, either by calculation or by some physical addition procedure, one sees the atomic world automatically revealed ! The appearance of atoms, nothing about their existence being premised, is another exciting moment in a direct X-ray synthesis of this kind.

The slide (fig. 7) shows a most simple, still useful, optical device for 2-dimensional summation. On a film, made by the Kodak Co., the waves of our series are reproduced one by one. One projects these components in succession on a sheet of photographic paper, exposing at every turn during a time corresponding with the intensity of the corresponding X-ray reflection. The paper is only developed after this entire series of exposures. So all waves are added up. The next slide (fig. 8) shows the result of such an optical summation. It also shows what the corresponding calculated

density map looks like ; here the figures, in points at regular intervals, are obtained by summing up the contributions of all the density waves in the points concerned. Levellines, similar to those indicating the height on geographical maps, are drawn to produce the atomic positions.

After these simple tools for the performance of the wave-summation the next slide (fig. 9) shows the famous computor of Pepinsky in Auburn, Alabama. You see the potentiometer knobs on the front of the panels for the entry of the wave-amplitudes. The synthesised map, with level lines and all, appears on the screen of a cathode ray tube. The back of a panel is shown on fig. 9*b*, a map (of phtalocyanine) obtained with this computor in fig. 10.

The principle of the Fourier-method outlined just now cannot be stated in a more simple way than it was done in its first suggestion by Sir William Bragg as long ago as 1915 ; the passage reads : « The medium may be looked upon as compounded of a series of harmonic media, each of which will give the medium the power of reflecting at one angle. The series of spectra which we obtain for any given set of crystal planes may be considered as indicating the existence of separate harmonic terms. We may even conceive the possibility of discovering from their relative intensities the actual distribution of the scattering centres... » At that time however the possibility of its practical applicability could not yet be taken into consideration, as i.a. even the correction of the X-ray intensities for a lot of trivialfactors was not sufficiently known at that time.

Now, after a number of remarkable results, the applicability of this Fourier method of direct synthesizing the molecular structure is well worth dwelling upon.

At this point we come to the essential difficulty of this Fourier synthesis. We found that the orientation and the amplitude of the density waves may be derived from the reflection directions and reflection intensities registered on the X-ray pattern. For the exact location of a wave however we require to know another datum. Orientation and amplitude being known the true position of the density wave in the unit-cell is still unfixed for a parallel shift. One must know — fig. 11 — whether the maximum of the wave is at the origin, or its minimum or some intermediate wave front. This new quantity, wanted in the full description of the wave, its phase, measures the normal distance of the origin to the wave maximum. Now the ordinary X-ray diffraction patterns, alas, do not reveal these phases, as the reflection intensities are insensitive to a parallel shift of the reflecting wave front.

The electron distribution on the other hand is obviously quite dependent on these mutual translations of its components, as shown in fig. 12. *So the central problem of to-day's X-ray analysis is that of determining these phase locations of the density waves lost in the ordinary diffraction diagrams.* This problem solved by X-rays would be able to synthesize the structure of crystallized compounds, no matter how complicated they may be in the direct way outlined. It is provoking in the situation, that all the ingredients to synthesize the electron distribution, the various density waves, are at our disposal, registered one by one on the X-ray pattern. Their proper telescoping however is lacking. In a recent booklet this loss of phases of the density waves has been called « the problem which mars all the method ». Our subsequent discussion will show how this central difficulty of structure determination could be mastered in many cases, and theoretically even in all.

We may add, that the interest in this synthesis of the molecular structure from its X-ray diffraction is still intensified by the rather general belief that for the electron microscope it will be a very hard task to reach the perceptibility of the atoms.

With the optical microscope, using wave lengths of the order 10-4 — 10-5 cm one can go down to this very limit of resolution. Using X-rays of wave length of the order of the interatomic distances one may well feel inclined, with the achievement of the microscope in mind, to wonder not so much at the possibility of an automatic depiction of the atoms as at all the trouble and restrictions involved ! The situation is as follows :

In the microscope there is the intermediate formation of a diffraction image which indeed is quite similar to the X-ray pattern (s. fig. 13) ; here again each diffracted beam represents one density wave of the Fourier representation of the object. In the microscope however the diffracted beams, focussed by the object-lens and continuing their paths, interfere once more and at this stage the ordinary image is formed. X-ray lenses, similar to those for light or electron waves, which could bring the diffracted X-ray beams to cooperate again, thus using up all their information about the object, do not exist. So in the X-ray case we have to perform the transition from the diffraction pattern to the normal image ourselves, superimposing the Fourier waves. In the phtalographically recorded spots of the diffraction pattern however the mutual phases of the diffracted beams are lost.

Remedies to compensate the loss of phase in X-ray synthesis have been invented. A few different ways of attack for the solution of this central problem, i.e. for the proper location of the density waves, are being studied at present. In that method on which the successes of recent X-ray synthesis have been reached, one compares the diagrams of two *isomorphous derivatives* of the compound. On fig. 14 you see a change in the intensities of corresponding reflections attended with the isomorphous substitution.

It will be made clear (1) how this change enables us to fix the location of the density waves in these derivatives and thus to perform their Fourier synthesis. By substituting Br for Cl, or e.g. Rb for K, Se for S, an auxiliary electron distribution is introduced into the crystal. This substitution is supposed to be an isomorphous one, preserving the architecture of the original building. The simple configuration of the substituted heavy atom, strongly influencing the diffraction effect, can readily be determined and therefore the Fourier-representation of the electron distribution added in the isomorphous substitution. It is these auxiliary difference waves, known in all respects even phase, which constitute our reagent wave. The situation is quite analogous to the chemist's adding a known reagent to an unknown solution. The result of this addition, in our X-ray case the intensity change, informs us about the initial situation, in our case about the phase of the density wave in the crystal. Fig. 15 explains the procedure. It concerns the location of an arbitrary density wave. In the columns you see respectively the corresponding difference wave, known for amplitude and location, the light and the heavy compound wave, known for amplitude only. We may imagine the composition of reagent and light compound wave to be performed for a series of phases of the latter. The superposition result, last colum, yielding the heavy compound wave, of course must fit the experimental wave-amplitude of the heavy compounds. This condition is seen to be satisfied in the 3rd row. *So the experimental intensity changes of the X-ray reflections, passing from one crystal to its isomorphous substitute, reveals the unknown phases of the waves.*

We may add, that in all cases in which a centre of symmetry is present in the structure, the location of the waves results much more easily, as the centrosymmetrical location requires either the maximum or the minimum of a wave to be coïncident with the centre, excluding all intermediate locations. A centre being present, even a rough inspection of the intensity change coupled with the isomorphous substitution permits the location of the waves. So we see the difficulty of a Fourier synthesis to be largely dependent on the presence or absence of a centre of symmetry in the structure. Here again we see how different the difficulties of structure determination are in the chemical and in the X-ray way of approach respectively.

Let me briefly summarize at this stage the basic principles of the Fourier method of structure determination :

1. The electron distribution of a crystal can be represented by the superposition of a set of harmonic density waves, fig. 4.

2. Each of the density waves causes one reflection spot, which reveals its orientation and amplitude, fig. 6.

3. The translational (phase) location of each wave is performed in the method of isomorphous substitution by the superposition of a testwave, the intensity change, fig. 14, coupled with the substitution fixing the location, fig. 15.

Now for an example. It is well-known that the strychnine structure on which especially Sir Robert Robinson did so much brilliant work, offered serious difficulties to the unequivocal elucidation of parts of its structure for many years. Fig. 16 shows some of the most important formulae which occurred in the course of time. I must however refrain from discussing these exciting developements of which I am reminding you only by the slide in order to put forward the divergence in the chemical and the X-ray way of approach respectively, and of the extreme difficulties of the former in cases of such complexity. The organic structure determination had a happy end in 1948 in the unequivocal acceptance of Robinson's 1946 formula. Now for the X-ray approach. In less than two years it was possible to establish the structure of strychnine not using any chemical knowledge, not even the weight-formula of the compound ! Tiny crystals of the sulfate and the selenate, fig. 17, which proved to be a suitable set of isomorphous derivatives, and their X-ray diagrams are the only actors in this play (2).

---

(1) The considerations regarding fig. 15, 19 and 24 have been presented orally in abbreviated form.

(2) This structure synthesis has been performed by my coworkers Drs. C. Bokhoven and Drs. J. C. Schoone.

The projection of the structure along its binary axis has been determined in the direct way outlined before. In this projection the situation was the most simple one, a centre of symmetry being present. On the map of this projection one sees parts of the strychnine structure resolved e.g. the benzene ring A, the rings B and D ; but the orientation of the molecule happens to be unfavourable for the most interesting part of the molecule, the rings F and E.

In the case of an almost flat molecule, as e.g. in the first analysis of this kind, J. M. Robertson's famous synthesis of the phtalocyanine structure, one such projection (fig. 10) is sufficient to show all the structure details. In our case however, the overlapping of different atoms obliterates the clear picture. Yet by building up structure models and trying to adjust these models to the projection, one experiences how effectively even such a vague projection enables us to reject models resisting to fit these contours. So in the case of strychnine we should have been able to reject almost all the competing structures except the right one on the basis of this single centrosymmetrical projection. We aim however at a complete structure determination, wholly independant of chemical aid ! So we have to determine other projections or the electron distribution in 3 dimensions. Strychnine being optically active, these all lack a centre of symmetry.

Now in this case of *absence of a centre* — thus for all optically active compounds, in almost the whole domain of biochemistry of our previous discussion of the phase determination — the bottleneck of structure synthesis — still wants final completion. We discussed how the intensity change attended with the isomorphous substitutions fixes the space between the maxima of wave and testwave. It remains unsettled however on *which side* of the testwave the wave at this proper distance is situated, both locations (fig. 19) being equivalent as to the intensity-change.

Contrarily the electron distribution resulting from the superposition of different density waves obviously is quite dependent on these in-front-or-behind combinations. A simple approach to the solution of this ambiguity is to synthesize the density waves in *both* locations. One of these waves will belong to the real structure, the other to its invented image (1). So this double synthesis will result in a doubled structure model as seen in the (0 0 1) projection of strychnine sulphate (fig. 20), upper half. Of each pair of atoms connected by a centre of symmetry only one is real. Which atom is to be selected from each pair may be easily decided by geometrical considerations, requiring the interatomic distances to be of normal value. Starting e.g. with atom A, its neighbour evidently is atom B, not B'. So passing from atom to atom the resolution proceeds almost automatically.

The structure resulting from our two projections is seen in the next figure 21 and in the space-model. You see the sulfate groups, the water molecules and the strychnine molecule, the latter is in full agreement with the structure formula of Sir Robert Robinson of the year 1946. Here the configuration of the molecule is seen true to nature, the atomic coordinates correct to some hundredths of an A unit. I should like to remind you that this model is derived from a few X-ray patterns exclusively.

From our discussion it is seen how the comparison of the reflection intensities of two isomorphous derivatives removes the fundamental difficulty which the loss of phase in X-ray diagrams offers the direct structure analysis by X-rays.

So the only restriction of the method, a serious one indeed from a practical point of view, lies in its starting point, *in its dependence on procuring two isomorphous and well crystallised derivatives* of the molecule under investigation. Now in the important, and from chemical point of view, difficult domains of the alkaloids, sterols etc. it will be possible in most cases to meet this requirement, Cl and Br compounds often being isomorphous, in the same way K and Rb salts, S and Se compounds etc. are.

Some examples may be inserted where this fundamental requirement of isomorphous derivatives indeed caused difficulties. In the case of vitamin B12, in which the X-ray approach of structure determination otherwise would present itself as the obvious means, the small amounts of substance available has not permitted the search for a set of suitable derivatives until now. In the X-ray analysis of the penicilline structure the straightforward X-ray synthesis was complicated by the fact that, although the K and Rb salts of benzylpenicillin were isomorphous indeed, the testwaves introduced by this substitution unfortunately proved to be zero for a considerable part of the reflections ! So the

(1) In the above discussion the configuration of the heavy atom by itself is still supposed to be centro-symmetrical. For full discussion s. Thesis Schoone Utrecht, to appear shortly.

substitution was useless for the location of this part of the waves. This situation then forced the determination of this structure by Mrs. Hodgkin and coworkers to an amalgamation of the trial and error method and the direct method, which, as you know, became the most impressing example of an ingenious combination of chemical evidences and all sorts of X-ray techniques. The 3-dimensional result is seen in fig. 22. Here you see the three-dimensional electron distribution, in the lower part its translation into atomic positions. You see a.o. the much discussed four-membered ring. Also in the case of too big a molecule the substitution method will encounter difficulties as the isomorphous substitution of a few localisable atoms — i.e. the introduction of our testwaves — will not be sufficient to give observable intensity changes. *Perutz* in his interesting attempt on the haemoglobin structure attributed the role of the domains of variable scattering power to the water absorbed in the crystal in the layers between the haemoglobin molecules (fig. 23). By replacing the water by a salt solution the isomorphous substitution aimed at was realised in principle.

Now reverting to the case of molecules of several tens or perhaps a few hundreds of atoms, giving two well crystallised isomorphous derivatives, the X-ray approach of structure determination by direct Fourier synthesis may be deemed much simpler than that by chemical means. Its practical performance will doubtless be greatly shortened in the near future by the application of mechanical, optical, electrical and electronic devices for the measurement of the intensities and the summation of the hundreds or thousands of density waves involved, methods studied now all over the world. By the *Pepinsky* cathode ray tube e.g. a two-dimensional synthesis of a few hundreds of waves is accomplished within a quarter of an hour. This will have the effect of bringing the 3-dimensional synthesis, which is very effective but extremely laborious without special summation machines, into more general use. So after its previous successes in the field of inorganic chemistry, the X-ray technique during the last decennium reached a stage at which it renders service of general applicability in the elucidation of the unknown structure frames of very complicated organic molecules.

A final remark may consider the question whether there might possibly be a way of avoiding the doubled structure in the analysis of a crystal which lacks a centre of symmetry. Evidently this introduction of a centre in the structure synthesis also prohibits the discrimination between the structures of D and L compounds. For let us recall the disentanglement of our doubled structure shown in figure 20. Starting with atom A the resolution proceeded almost automatically. In choosing the site of the first atom however we can only arbitrarily decide between the atom A and its iamge A'. The corresponding structure will be the one of the lower part of fig. 20 or its image. Now we'll show how by means of a special diffraction trick, X-rays might in principle be capable of avoiding this tiring duplication.

The essential difficulty from which the duplication arose, was the fact that in general X-ray reflection does not discriminate between the corresponding behind-or-in-front-locations of fig. 19 for in both cases the path differences between the rays reflected from wave and testwave are equal, and hence the intensity changes resulting from the introduction of the testwave. Now by the choice of a particular anode material in our X-ray tube, so of a special wavelength in the scattering process, we can introduce a special phase stop into the scattering by the heavy atom. This stop will remove the above reflection equivalence of the in-front-or-behind locations. For let there be a particular phase retardation at the reflection from the testwave. In one case this retardation is seen (fig. 24) to be connected with the *shorter* path, in the opposite case with the *longer* path. So the reflection conditions now would differ in both locations and thus the intensity change attended with the isomorphous substitution, which now should allow of distinguishing between both locations.

It will not be easy to utilise the small effect involved for the noncentrosymmetrical location of all the density waves of a complete structure synthesis. Evidently however it is also the introduction of a centre in the structure synthesis which prohibits the discrimination between the structure of D and L compounds. For the latter discrimination the freeing from the introduction of a symmetry-centre appears to be needed for one reflection only. So it will certainly become possible to attribute to an optical isomer — our strychnine molecule for instance — its real structure instead of the D, L discrimination of organic chemistry, which at best expresses configurational *relations*. Not even for the simplest active compound we know at present whether it fits a structure formula or its mirror image. Very shortly, I trust, X-rays will give the answer to these questions.

The latter remark may not overshadow the object of my lecture. It aimed at stressing the power of the direct X-ray method in complicated structure problems.

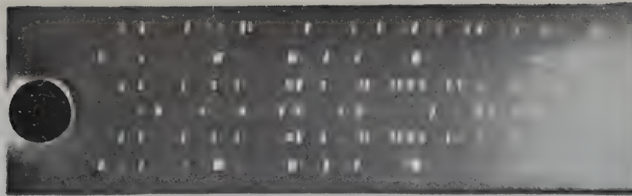


Figure 1

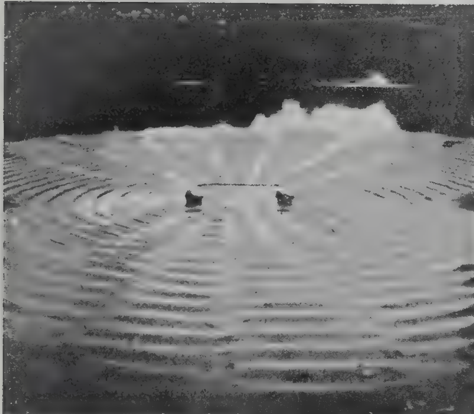


Figure 2



Figure 3

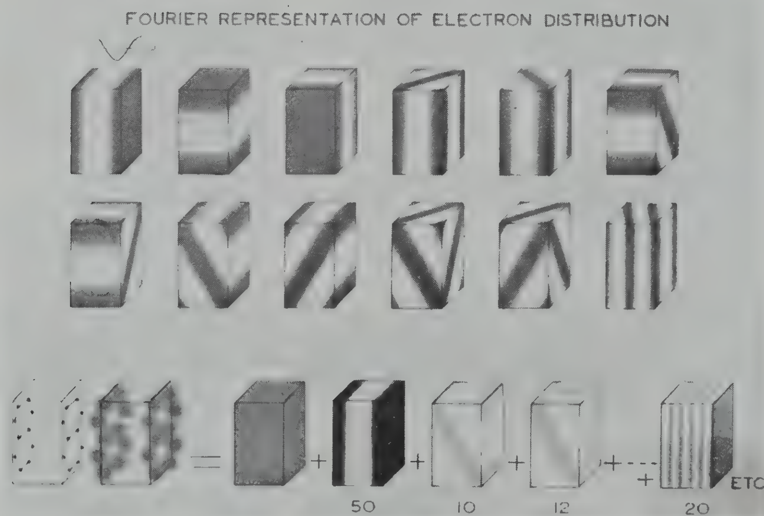


Figure 4

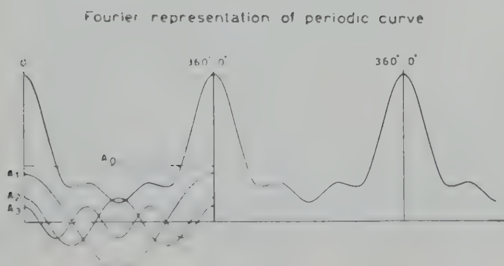


Figure 5

Each reflection spot represents one density wave

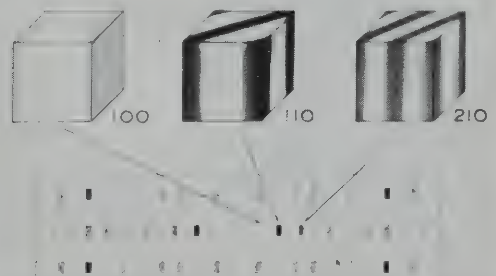


Figure 6

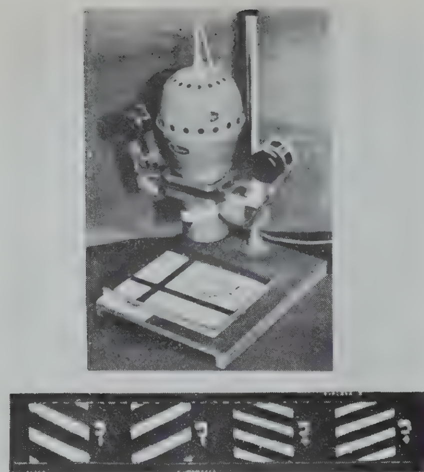
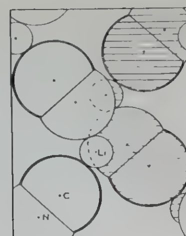
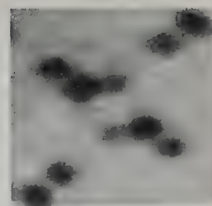
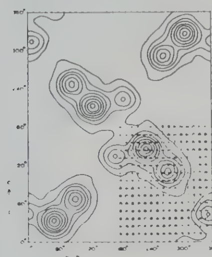


Figure 7







LiCN
[100] projection

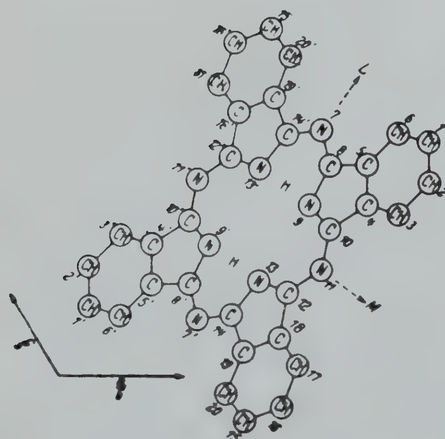
Figure 8



Figure 9 a



Figure 9 b



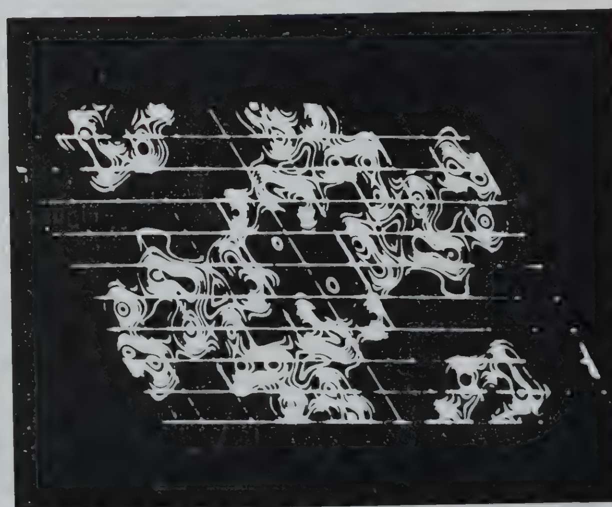




Figure 10

Phase of density wave

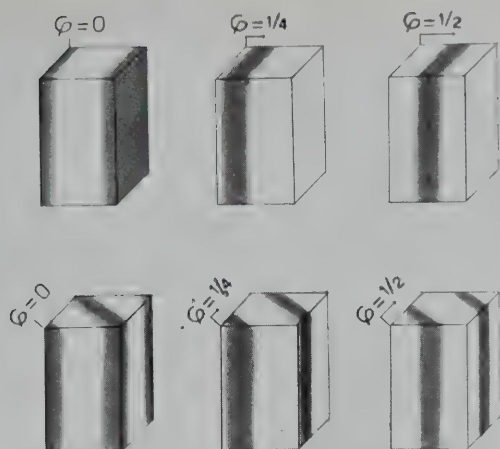
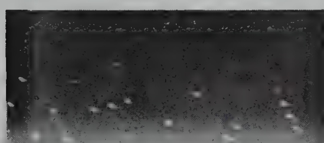
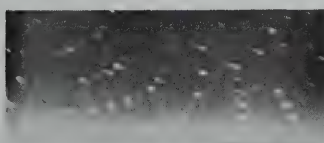


Figure 11

Strychnine sulfate [010]





Strychnine selenate [010]

Figure 14

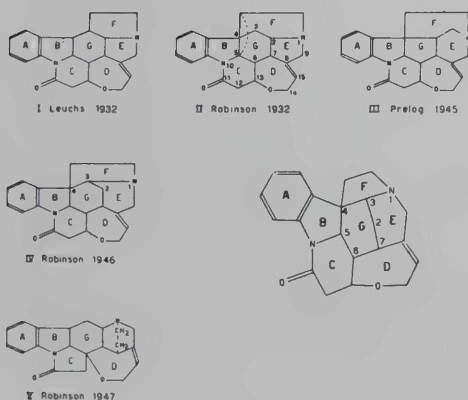


Figure 16

Electron distribution changes with wave phases

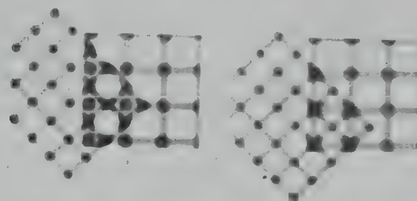
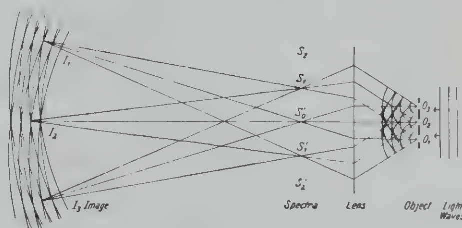


Figure 12



—Abbe's treatment of image formation in the microscope
(Zeit. f. Krist., 70, 478, 1929)

Figure 13

Location of a density wave by the superposition of a testwave

The intensity change reveals the phase relation

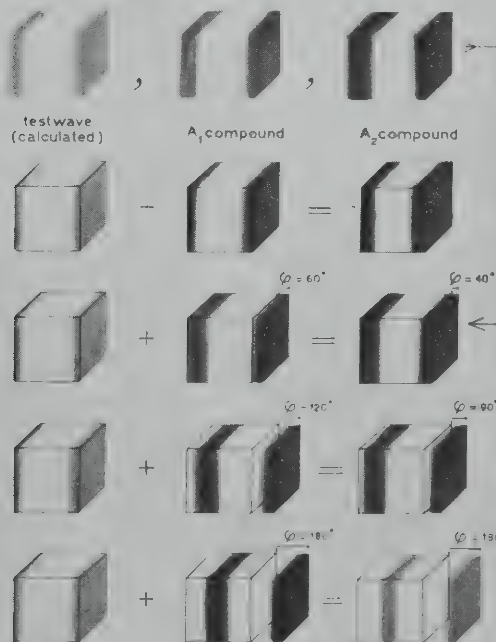


Figure 15

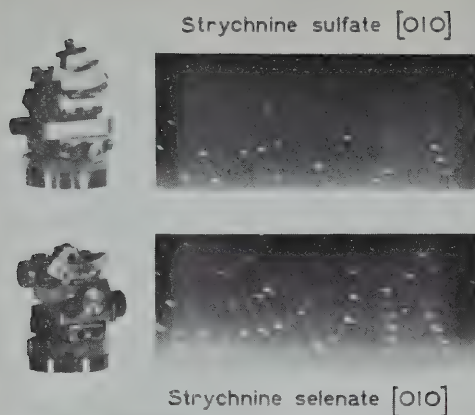


Figure 17

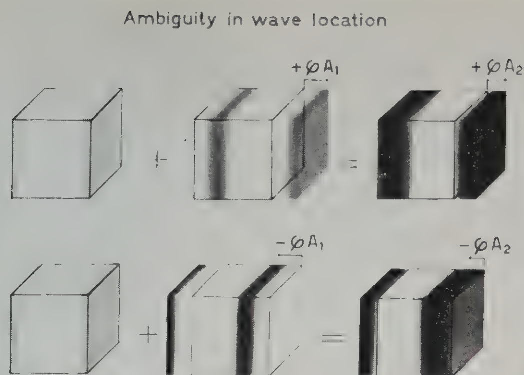


Figure 19

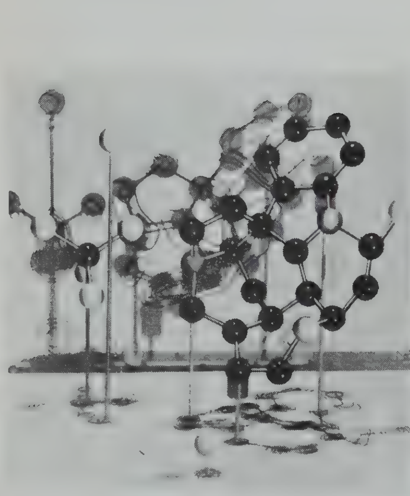


Figure 21

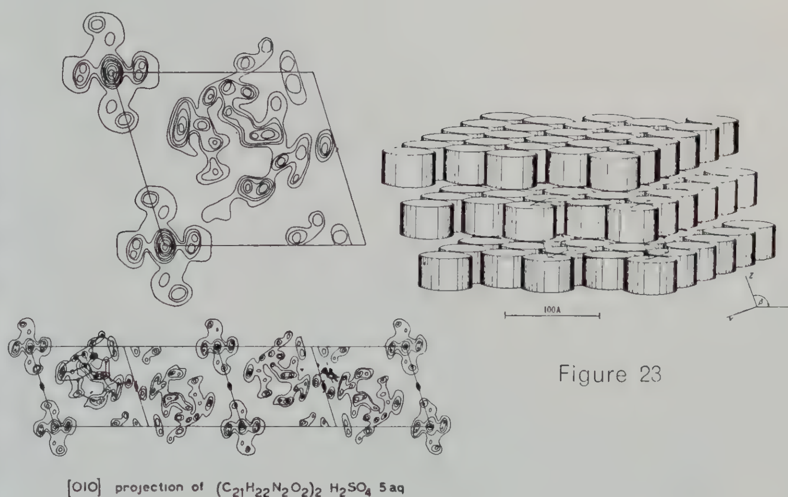


Figure 18

Figure 23

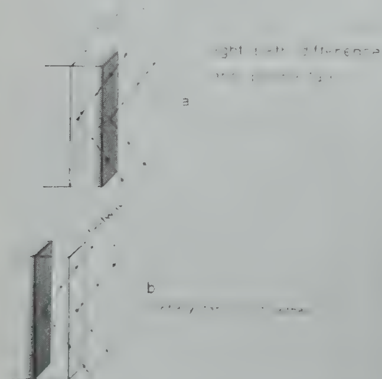


Figure 24

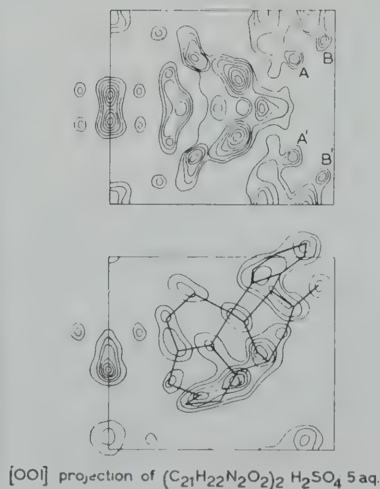


Figure 20

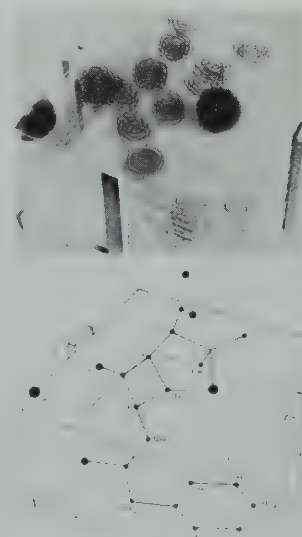


Figure 22

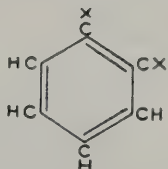
THE APPLICATION OF OZONOLYSIS TO THE STUDY OF THE FINE STRUCTURE OF AROMATIC COMPOUNDS

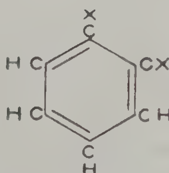
SECOND PLENARY SESSION

By Prof. Dr. J.-P. Wibaut (Amsterdam)

The esteemed invitation of the Bureau of this Union to deliver a lecture gives me the opportunity to discuss some problems of the structural theory of organic chemistry.

In 1865 Kekulé published his famous paper (1) on the constitution of aromatic compounds, in which he proposed the hexagon formula for benzene. In the following decades abundant evidence was obtained from the study of isomerism of benzene derivatives that benzene contains a ring of six equivalent carbon atoms each carrying a hydrogen atom. However, an objection had been raised by Ladenburg (2), who pointed out that the Kekulé formula allows the existence of a greater number of disubstitution products than are actually known ; for instance there should be two ortho-compounds :





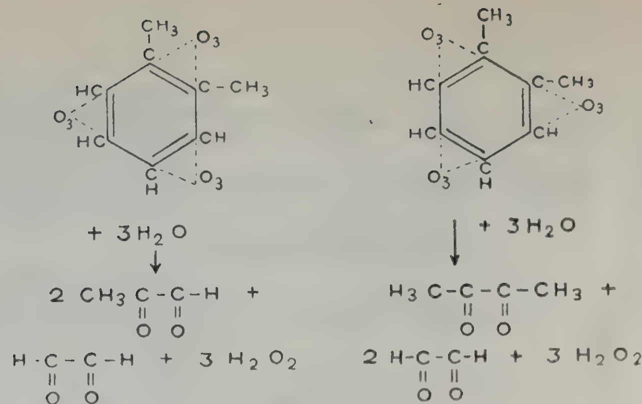
Isomerism of this kind has not been observed.

Victor Meyer's view (3) that the difference between the two ortho isomers would be so slight as easily to escape detection was not accepted by Kekulé. He assumed the double bonds to be in a constant state of oscillation between the two possible positions (4).

From x-ray and electron diffraction studies it has been concluded that the carbon atoms of the benzene ring lie in one plane. The distance between two adjacent carbon atoms is about 1.40 ° ; these bonds are somewhat longer than the C=C distance (1.33 Å) and much shorter than the C—C distance (1.54 °). The benzene molecule contains neither single nor double bonds ; the carbon-carbon bonds might be called aromatic bonds.

However, in several chemical reactions benzene reacts as a compound containing three double bonds, for instance it can take up six hydrogen or chlorine atoms. Ozone, which is a typical reagent with respect to carbon double bonds, as has been discovered by Harries, forms a triozonide with benzene (5).

In 1932 Levine and Cole (6) made the very important observation that ortho-dimethylbenzene or o-xylene reacts with ozone according to the two Kekulé structures : by ozonization of o-xylene followed by decomposition of the ozonides these authors obtained three oxidation products : glyoxal, methylglyoxal and dimethylglyoxal. These three compounds cannot be formed from one o-xylene structure :



A semi-quantitative investigation of this reaction was carried out in my laboratory by my co-worker P.-W. HAAYMAN (7). The analysis of the mixture of glyoxal derivatives was carried out by separating the oximes. If o-xylene reacts for 50 % according to each of the two Kekulé forms two molecules of o-xylene yield 3 moles of glyoxal, 2 moles of methylglyoxal and 1 mole of dimethylglyoxal, which corresponds with a definite composition of the mixture of dioximes.

Allowing for the experimental errors of the analytical method, the results are in satisfactory agreement with the calculated percentages.

Ozonization of o-xylene

Composition of the mixture of oximes :

	Found					Mean Values :	calculated percentage :
	—					—	—
glyoxime............	47	44	44	43	42	44	45
methylglyoxime	32	33	33	36	37	34	35
dimethylglyoxime....	19	24	22	21	19	21	20

The total yield of dioximes is 20-26 %.

According to the conception of mesomerism o-xylene should not be considered as a mixture of tautomeric forms, but as an intermediate form (resonance hybrid) between the two Kekulé structures.

We have also investigated the ozonization of 1, 2, 4-*trimethylbenzene.* Here again this benzene derivative reacts to an equal extent according to the two Kekulé structures ; two moles of the hydrocarbon yield 1 mole of glyoxal, 4 moles of methylglyoxal and 1 mole of dimethylglyoxal. In this case the experimental results are also in accordance with the theoretical prediction :

Ozonization of 1,2,4-*trimethylbenzene*

Composition of the mixture of oximes :

	Found		Mean Values :	calculated percentage :
	—		—	—
glyoxime............	14	14	14	14.4
methylglyoxime	65	68	66.5	66.7
dimethylglyoxime....	20	16	18	18.9

KOOYMAN and KETELAAR (8) draw attention to the fact that the formation of a triozonide is the result of three consecutive reactions, first the benzene derivative will react with one molecule of

ozone, thus forming an unstable mono-ozonide. This primary product contains two double bonds, which will rapidly react with a second and a third molecule of ozone.

In order to elucidate the mechanism of the action of ozone on an aromatic ringsystem the study of reaction-velocity is of great importance. The measurement of reaction-velocities has been greatly facilitated by the application of an improved method of ozone production.

The customary method of preparing ozone makes use of the silent discharge produced by a high tension in a Berthelot tube, through which a stream of carefully dried pure oxygen is passed. The ozone production of an apparatus of this type is not constant, so that the ozone content of the ozone-oxygen mixture may alter during an ozonization experiment.

On the base of earlier investigations of F. FISCHER (9) my coworker H. BOER (10) has developed an apparatus for the preparation of ozone by the electrolysis of dilute sulphuric acid at a strip-shaped anode, using a current density of about 60 ampere per cm2. This apparatus produces about 4 l. ozonized oxygen per hour with an ozone content of 13-17 %. The ozone content remains constant, when a constant amperage is applied.

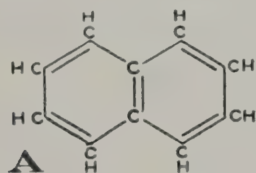
My coworkers Sixma and Boer (11) measured the velocity of the reaction between ozone and benzene at temperatures between — 23° and — 40°, using chloroform as a solvent. The observations indicate a bi-molecular reaction $C_6H_6 + O_3 \rightarrow C_6H_6O_3$; only the first of the three consecutive reactions proceeds at a measurable rate. The energy of activation is about 13 k cal/mol. The velocity of the ozonization increases with the number of substituted methyl groups in the benzene nucleus. Hexamethylbenzene is ozonized at a much higher rate than benzene itself. The sequence of ozonization velocities was found to be (12) :



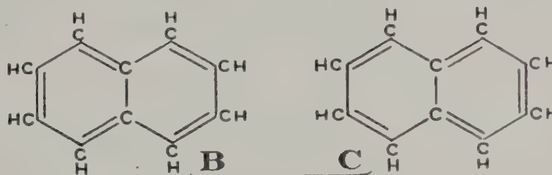
$$C_6H_6 < C_6H_5CH_3 < C_6H_4\,(CH_3)_2 < C_6H_3\,(CH_3)_3 < C_6\,(CH_3)_6$$

Therefore in the reaction of ozone with methylated benzenes there is no question of steric hindrance.

We will now consider the fine structure of naphthalene ; in the classical theory of organic chemistry the following structures have been discussed :



Erlenmeyer-Graebe
symmetrical structure

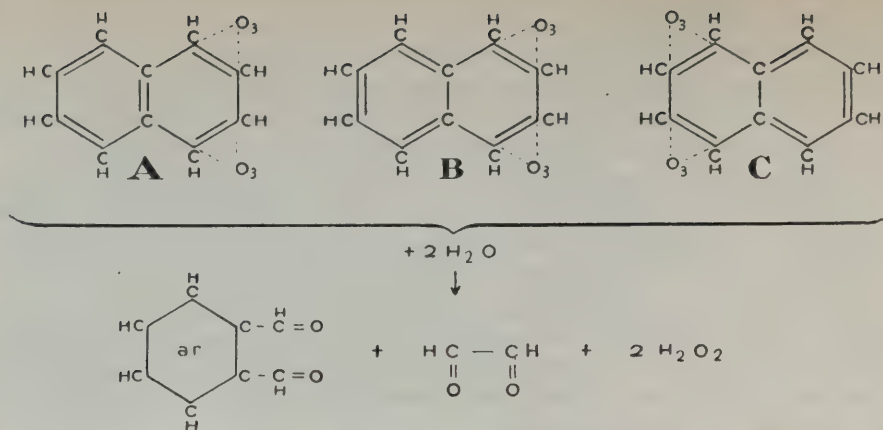


Erdmann
unsymmetrical structures.

MARCKWALD (13), ZINCKE (14) and subsequently FRIES (15) and FIESER (16) called attention to the marked difference in chemical behaviour between the two positions ortho to the functional group or β-naphtol of β-naphtylamine; they remarked that the symmetrical formula for the ringsystem of naphthalene provides a rational interpretation of this difference. FIESER (17) concluded that naphthalene has the symmetrical structure suggested by Erlenmeyer and that the arrangement of bonds is rigid.

However, the carbon-carbon distances in naphthalene were found to be equal within the experimental error (of 0.02 Å) and to amount to 1.40 Å. A rigid Erlenmeyer structure would require a difference of about 0.20 Å for the distance between carbon atoms 1-2 and the distance between carbon atoms 2-3. According to the theory of resonance, naphthalene like benzene is a resonance hybrid.

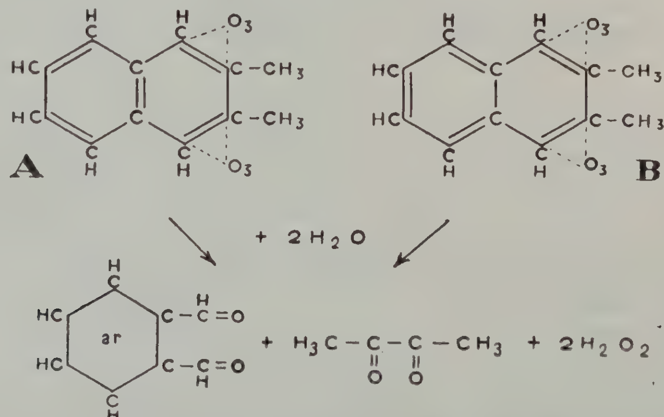
In co-operation with J. VAN DIJK (18), L. W. F. KAMPSCHMIDT (19) and H. BOER (10) we studied the ozonolysis of naphthalene and some dimethylnaphthalenes. In accordance with former observations of HARRIES (20) we found that naphthalene reacts with two molecules of ozone ; by hydrolysis of the diozonide phtaldialdehyde and glyoxal are formed :



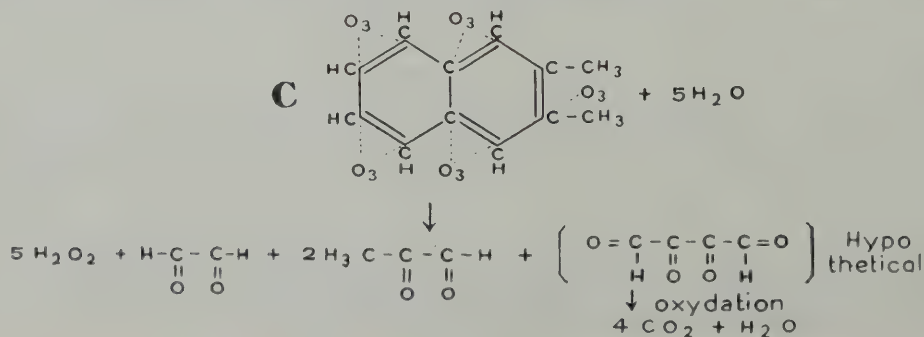
This result is in agreement both with the Erlenmeyer structure and with the Erdmann structures.

Quantitative measurements on the reaction velocity indicate that after the diozonide has been formed, this compound is further attacked by ozone at a much slower rate.

In the ozonization of 2,3-*dimethylnaphthalene* the methylated ring is preferentially attacked by ozone. By hydrolysis of the diozonide formed, we obtained phtaldialdehyde in the form of oximes in a yield of about 15 %, and phtalic acid or its derivatives in a yield of about 35 %. Dimethylglyoxal was isolated in a yield of about 3 %. From the mixture of scission products we also isolated acetic acid in a yield of about 70 %. This accounts for the low yield of the dimethylglyoxal ; apparently the greater part of this compound has been oxydized to acetic acid by the hydrogen peroxide, which is formed by the hydrolysis of the ozonide. These scission products may be formed either from an Erlenmeyer structure (A) or from one of the Erdmann structures (B) :



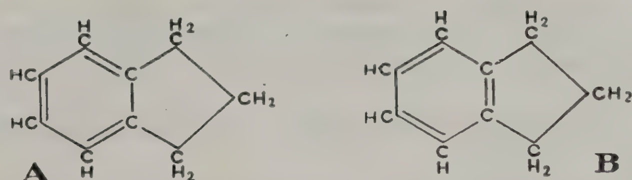
Moreover we isolated small quantities of methylglyoxal and of glyoxal. These compounds can be formed from a pentozonide, derived from an Erdmann structure (C) :



The experimental results obtained in the ozonolysis of 2,3-dimethylnaphthalene may be explained by the assumption that in the reaction with ozone, this naphthalene homologue reacts to a large extent according to the symmetrical structure A. (Erlenmeyer-Graebe structure). However the same scission products would be obtained if the naphthalene derivative reacted according to the Erdmann structure B.

Methylglyoxal can only be formed from the Erdmann form C. Therefore our results do not support the assumption of MARCKWALD, FRIES, FIESER and other chemists that the double bonds in the naphthalene ring are not free to migrate.

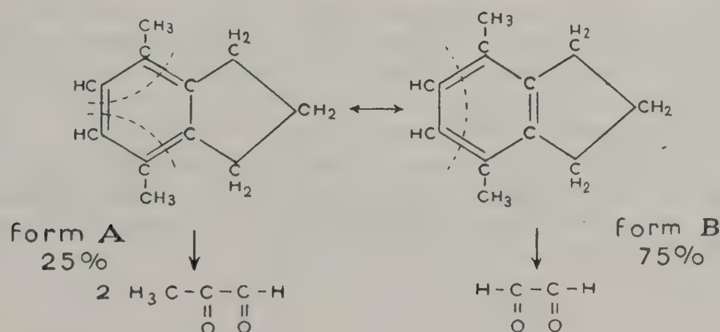
A preferential stabilization of one Kekulé form has been discussed by MILLS and NIXON (21) in the case of indan. According to these authors the form A, in which the carbon atoms common to the two rings are joined by a single bond, should be more free from strain, or more stable, than the alternate form B with a double linkage of the rings.



To test this theory MILLS and NIXON and other authors investigated the diazo-coupling of hydroxy-indans. The observations as a whole indicate that there is no rigid fixation of bonds in the indan system, although there may exist a slight preference for one structure.

In co-operation with F.P. K. DE JONG (22) we studied the ozonolysis of indan and some of its dimethyl derivatives. Although the application of the method is complicated by the oxidation of part of the hydrocarbon to α-hydrindone, some interesting results were obtained.

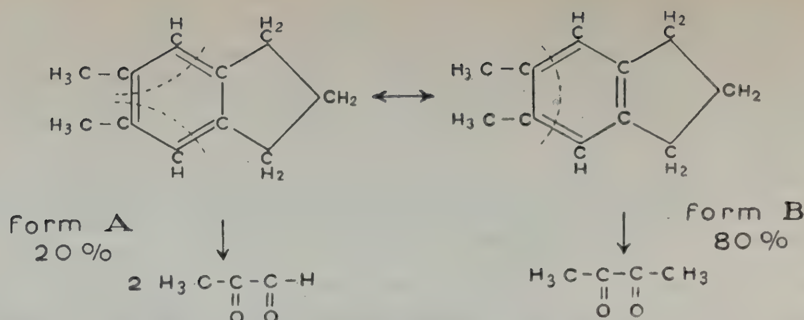
In the ozonolysis of 4,7-dimethylindan we obtained the oximes of glyoxal and methylglyoxal in a total yield of about 10 %.



If the dimethylindan existed in the rigid structure predicted by MILLS and NIXON, glyoxal would not be formed.

As far as our experiments warrant a quantitative conclusion they indicate that dimethylindan reacts for about 75 % according to form B and for 25 % according to form A. This result is the opposite from what would be expected from the theory of MILLS and NIXON.

Similar results were obtained in the ozonolysis of 5, 6-dimethylindan. In this case we isolated the oximes of dimethylglyoxal and of methylglyoxal; the molecular ratio of these compounds indicates that 5,6-dimethylindan has reacted for about 20 % according to form A (Mills-Nixon-form) and for about 80 % according to form B.



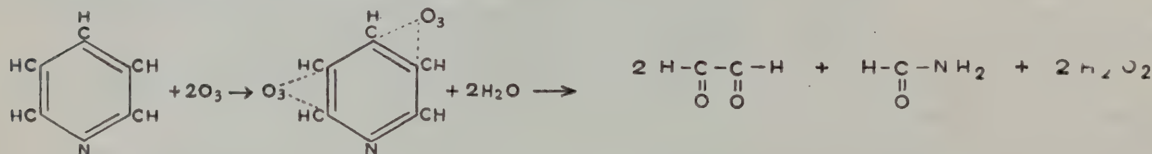
Our conclusion is therefore that both Kekulé forms contribute to the structure of the indan ringsystem. There is a preferential structure, but this is not the structure predicted by MILLS and NIXON.

This conclusion seems to be in accordance with a theoretical study of the Mills-Nixon effect, carried out by LONGUET-HIGGINS and COULSON (23). These authors conclude that the difference in bond order and length between indan and benzene are very small and in the opposite direction to those commonly postulated.

I will now draw your attention to the *structure of some heterocyclic compounds which contain a nitrogen atom in the ring.*

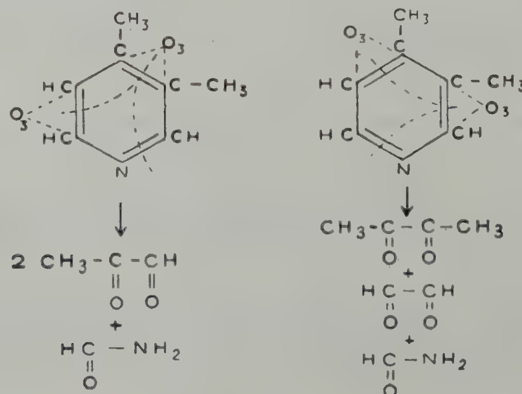
First we will consider pyridine, which in many aspects of its chemical behaviour resembles benzene.

The ozonization of pyridine and its homologues has been studied in my laboratory by E.-C. KOOYMAN (24) and independently by SHIVE (25) and coworkers and by LOCHTE, CROUCH and THOMAS (26). The experimental results obtained by the American investigators and by ourselves are in accordance with the reaction scheme :



One molecule of pyridine (or a pyridine homologue) reacts with two molecules of ozone, in such a manner, that each C=C bond is attacked by one ozone molecule. The C=N linkage is split up in such a way that an acid amide is formed. Each pair of directly linked carbon atoms of the pyridine nucleus contributes to the formation of a glyoxal derivative. It has not been possible to isolate the hypothetical diozonide, which seems to be very unstable.

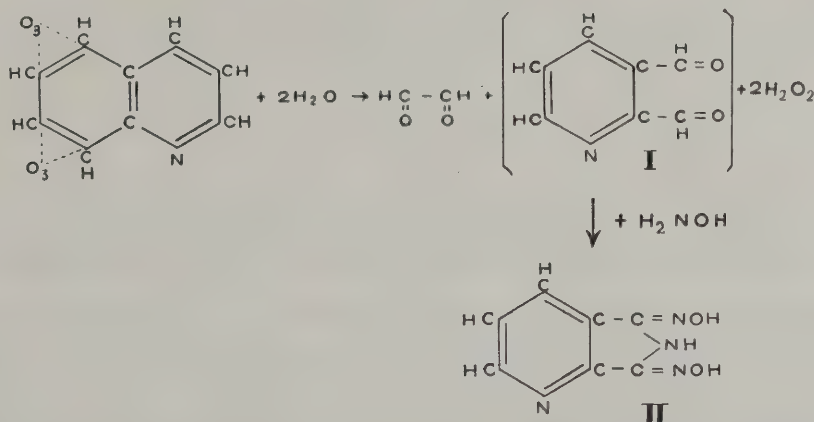
From the scission products of the ozonolysis of 3, 4-dimethylpyridine at $-35^{\circ}C$ we isolated glyoxal, methylglyoxal and dimethylglyoxal in the form of the p-nitrophenylosazones. As these three compounds cannot be formed from one 3,4-dimethylpyridine structure it is evident that this pyridine base reacts according to two Körner-Dewar structures :



We obtained similar results in the ozonolysis of 2,3-dimethylpyridine and of 2,3,4-trimethylpyridine.

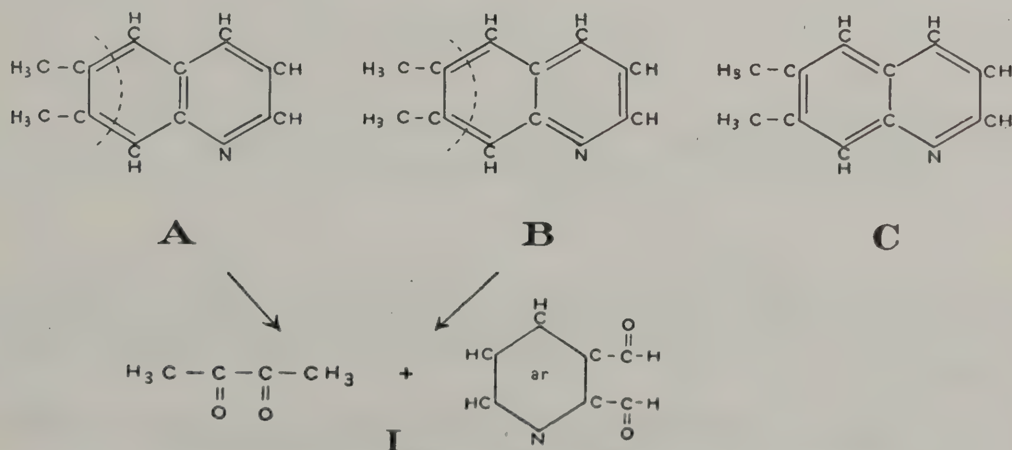
Pyridine and its homologues are slowly attacked by ozone ; about 80 % of the starting material may be recovered. Therefore low yields of glyoxal-derivatives were obtained ; it was not possible to carry out a quantitative determination. However these experiments afford direct chemical evidence for the conception of mesomerism in the pyridine series.

The ozonization of quinoline and some of its methyl-derivatives was studied by my co-worker Boer (27). In the main reaction the benzene ring is preferentially attacked ; the pyridine ring is attacked to a lesser extent. We did not isolate an ozonide. The mixture of reaction products was treated with ice water, the resulting scission products being isolated. In the ozonolysis of quinoline itself the characteristic primary scission products are glyoxal in a yield of 12 % and a pyridine dialdehyde in a yield of 2,5 %.



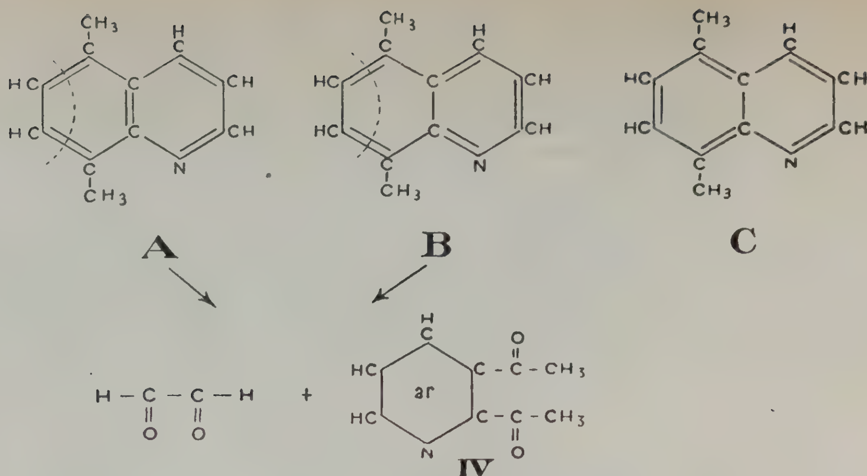
The pyridine-dialdehyde (I), an unknown compound, was not isolated. However, we isolated several derivatives of this substance, namely a p-nitrophenylosazone and a derivative II, which is formed by treatment with hydroxylamine. Chinolinic acid was obtained by treating the mixture of scission-products with hydrogen peroxide. Therefore there is no doubt that pyridine-dialdehyde is a primary scission-product of quinoline.

In the ozonolysis of 6,7-dimethylquinoline dimethylglyoxal in a yield of 13 % and pyridine-dialdehyde in a yield of 2 % are formed. These compounds can be formed either from structure A or from structure B :



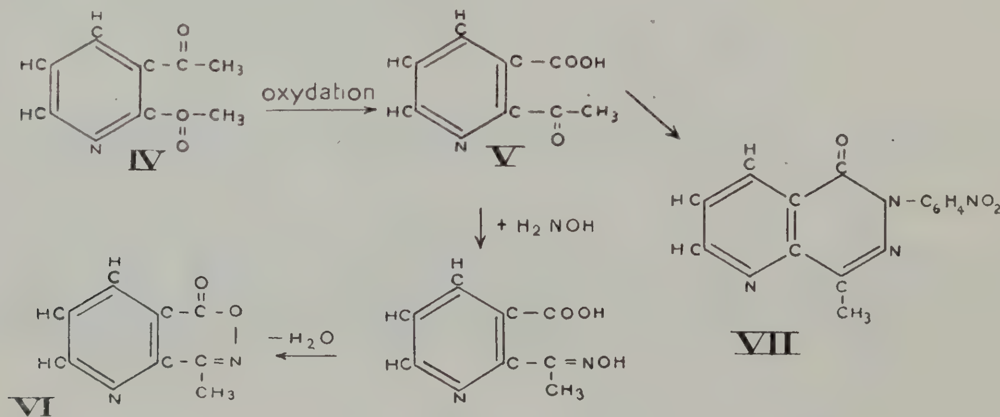
Methylglyoxal, which would be formed from structure C could not be detected.

Analogous results were obtained in the ozonolysis of 5,8-dimethylquinoline. The characteristic primary scission-products are glyoxal in a yield of 12 % and diacetylpyridine (about 1 %).



We did not find methylglyoxal which should be found from structure C. We were not able to isolate the still unknown 2,3-diacetylpyridine (IV), but we gave the following evidence that this compound is formed as a primary scission-product in the ozonolysis of 5,8-dimethylquinoline.

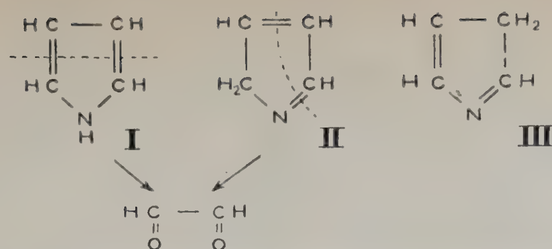
After treating the reaction product of the ozonolysis with hydroxylamine-hydrochloride we isolated besides glyoxine a compound of the structure VI. This compound has been described long ago by Rosenheim and Tafel (28), who obtained it by treating 2-acetylpyridine-3- carboxylic acid (V) with hydroxylamine-hydrochloride. We assume that the primary formed 2,3-diacetylpyridine is oxidized under the prevailing experimental conditions yielding V which is transformed into the cyclic oxime-anhydride VI by the action of hydroxylamine-hydrochloride :



When the reaction product of the ozonolysis of 5,8-dimethyl-quinoline was treated with p-nitrophenylhydrazine the compound VII was isolated, which we also obtained by the action of p-nitrophenylhyldrazine on V. This compound (V) was described by Rosenheim and Tafel who obtained it in another way.

The conclusion of our experiments is that in the reaction with ozone the quinoline system reacts according to structure A or structure B, but not according to structure C.

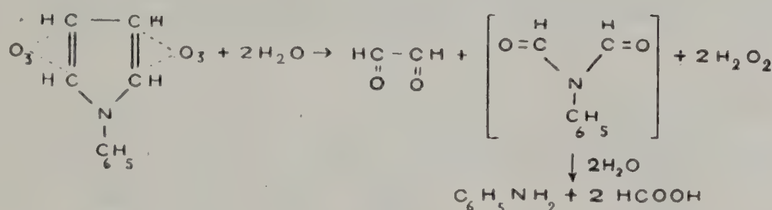
Pyrrole and its homologues show in some respects a marked aromatic character, although the pyrroles are less stable and more unsaturated than benzene and its homologues. Apart from the classical structure I for the pyrrole ring, tautometric structures II and III have been considered.



In collaboration with GULJÉ we found that the ozonization of pyrrole, and especially of its homologues, proceeds smoothly if the reaction is carried out at about $-60°C$, using chloroform as a solvent (29). By ozonolysis of pyrrole itself we obtained glyoxal in a yield of 15 % ; this scission-product may be formed from structure I or from structure II.

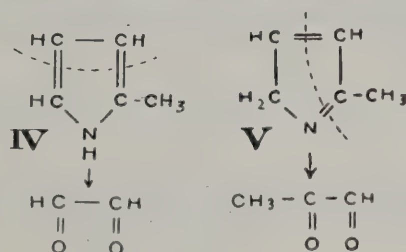
By ozonolysis of N-phenylpyrrole we obtained glyoxal in a 38 % yield, aniline in a yield of 58 % and formic acid.

This result is in accordance with the classical structure I :

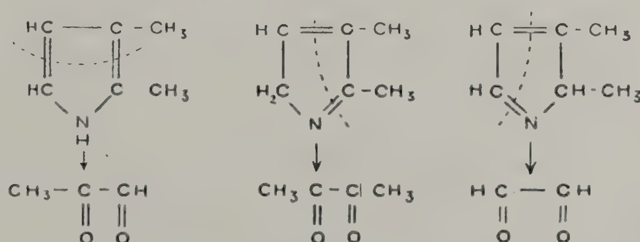


As the ozonization is carried out at $-60°C$ the ozonolysis of the phenylgroup may be neglected.

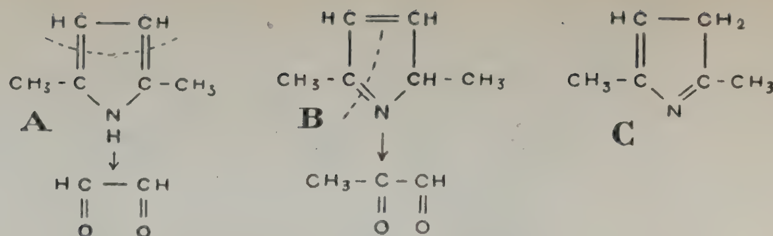
In the ozonolysis of 2-methylpyrrole we obtained glyoxal in a yield of 7 % and methylglyoxal in a yield of 2 % ; this latter compound can be formed from a tautomeric form V :



For 2,3-dimethylpyrrole three tautomeric forms have to be considered, as the ozonolysis yielded 4 % of dimethylglyoxal, 6 % of methylglyoxal and a small quantity of glyoxal :



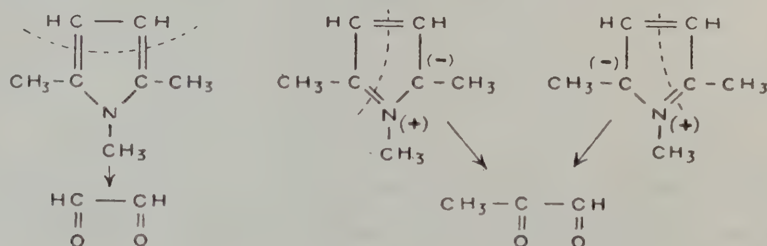
In the ozonolysis of 2,5-dimethylpyrrole yields of 21-33 % of methylglyoxal were obtained and about 3 % glyoxal was formed :



Therefore 2,5-dimethylpyrrole reacts to a large extent according to structure B. We did not find an indication for the occurrence of structure C from which the isonitroso compound of ANGELI is derived.

So far we have only considered tautomeric forms, which are formed from each other by displacement of a hydrogen atom accompanied by a rearrangement of single and double bonds. However, in the case of 1,2,5-trimethylpyrrole the occurrence of tautomeric forms is impossible, as the nitrogen atom does not carry a hydrogen atom.

From the scission-products obtained in the ozonolysis of 1,2,5-trimethylpyrrole we isolated 2 % of methylglyoxal and 1 % of glyoxal. Therefore resonance occurs among the structures of the types :



In this lecture I have tried to develop for you the application of ozonolysis to the study of the fine structure of aromatic compounds. I am perfectly aware that many of the results require improvement in a quantitative respect.

As an excuse I might refer to the experimental difficulties which are inherent to investigations in this field.

However, I hope to have given you the impression that this method may be an approach towards the solution of much discussed problems of the theory of organic chemistry.

Litterature

(1) A. Kekulé, *Bull. Soc. Chim.* **1**, 98 (1865) ; *Ann.* **137**, 129 (1866).

(2) A. Ladenburg, *Ber.* **2**, 140 (1869).

(3) V. Meyer, *Ann.* **156**, 293 (1870).

(4) A. Kekulé, *Ann.* **162**, 88 (1872).

(5) C. Harries and V. Weiss, *Ber.* **37**, 3431 (1904).

(6) A.-A. Levine and A.-G. Cole, J. *Am. Chem. Soc.* **54**, 338 (1932).

(7) P.-W. Haayman and J.-P. Wibaut, *Rec. trav. chim.* **60**, 842 (1941).

(8) E.-C. Kooyman and J.-A.-A. Ketelaar, *Rec. trav. chim.* **65**, 859 (1946).
E.-C. Kooyman, ibid. **66**, 201 (1947).

(9) F. Fischer, *Z. anorg. allgem. Chem.* **52**, 202, 229 (1907) ; **61**, 12, 153 (1909).

(10) H. Boer, *Rec. trav. chim.* **67**, 217 (1948).

(11) Dissertation H. Boer, Amsterdam 1949 ; not yet published results of F.-L.-J. Sixma.

(12) J. van Dijk, *Rec. trav. Chim.* **67**, 945 (1948).

(13) W. Marckwald, *Ann.* **274**, 331 (1893), *ibid* **279**, I (1894).

(14) A. Zincke, *Ber.* **21**, 3378, 3540 (1888).

(15) K. Fries and coll., *Ann.* **389**, 305 ; **404**, 50 (1914) ; **454**, 121 (1927) ; **516**, 248 (1935).

(16) L.-F. Fieser and W.-C. Lothrop, *J. Am. Chem. Soc.* **57**, 1459.

(17) L.-F. Fieser in an article « on aromatic character » in Gilman, *Organic Chemistry*, vol. I, 165 (1942).

(18) J.-P. Wibaut and J. van Dijk, *Rec. trav. chim.* **65**, 413 (1946).

(19) not yet published.

(20) C. Harries and V. Weiss, *Ann.* **343**, 311 (1905).

(21) W.-H. Mills and J.-G. Nixon, *J. Chem. Soc.* **1930**, 2510.

(22) not yet published.

(23) H.-C.-L. Longuet-Higgins and C.-A. Coulson, *Trans. Farad. Soc.* **42**,756 (1946).

(24) E.-C. Kooyman and J.-P. Wibaut, *Rec. trav. chim.* **66**, 705 (1947).

(25) W. Shive and coll., *J.Am. Chem. Soc.* **64**, 909 (1942) ; **68** 2144 (1946).

(26) H.-L. Lochte, W.-W. Crouch and E.-D. Thomas, *J.Am. Chem. Soc.* **64**, 2753 (1942).

(27) H. Boer dissertation, Amsterdam 1949. The results will be published in the « *Recueil* » ; compare reference 29.

(28) O. Rosenheim and J. Tafel, *Ber.* **26**, 1501 (1893).

(29) Compare J.-P. Wibaut : *Mesomerie bij aromatische ringsystemen* ; *Verslagen der Konink. Nederl. Akad. van Wetensch.* Deel **58**, 27 (1949).

INTERNATIONAL ATOMIC WEIGHTS 1949

	Symbol	Atomic number	Atomic* weight
Actinium . . .	Ac	89	227
Aluminium . .	Al	13	26.97
Americium. . .	Am	95	[241]
Antimony. . .	Sb	51	121.76
Argon	A	18	39.944
Arsenic	As	33	74.91
Astatine	At	85	[210]
Barium	Ba	56	137.36
Beryllium. . .	Be	4	9.013
Bismuth . . .	Bi	83	209.00
Boron	B	5	10.82
Bromine . . .	Br	35	79.916
Cadmium. . .	Cd	48	112.41
Calcium . . .	Ca	20	40.08
Carbon. . . .	C	6	12.010
Cerium	Ce	58	140.13
Cesium	Cs	55	132.91
Chlorine . . .	Cl	17	35.457
Chromium . .	Cr	24	52.01
Cobalt	Co	27	58.94
Copper	Cu	29	63.54
Curium. . . .	Cm	96	[242]
Dysprosium. .	Dy	66	162.46
Erbium. . . .	Er	68	167.2
Europium. . .	Eu	63	152.0
Fluorine . . .	F	9	19.00
Francium. . .	Fr	87	[223]
Gadolinium . .	Gd	64	156.9
Gallium. . . .	Ga	31	69.72
Germanium . .	Ge	32	72.60
Gold	Au	79	197.2
Hafnium . . .	Hf	72	178.6
Helium. . . .	He	2	4.003
Holmium . . .	Ho	67	164.94
Hydrogen. . .	H	1	1.0080
Indium. . . .	In	49	114.76
Iodine	I	53	126.92
Iridium. . . .	Ir	77	193.1
Iron	Fe	26	55.85
Krypton . . .	Kr	36	83.7
Lanthanum . .	La	57	138.92
Lead.	Pb	82	207.21
Lithium. . . .	Li	3	6.940
Lutetium . . .	Lu	71	174.99
Magnesium . .	Mg	12	24.32
Manganese . .	Mn	25	54.93
Mercury . . .	Hg	80	200.61
Molybdenum. .	Mo	42	95.95
Neodymium. .	Nd	60	144.27

	Symbol	Atomic number	Atomic* weight
Neptunium . .	Np	93	[237]
Neon.	Ne	10	20.183
Nickel	Ni	28	58.69
Nionium . . .	Nb	41	92.91
Nitrogen . . .	N	7	14.008
Osmium. . . .	Os	76	190.2
Oxygen. . . .	O	8	16.0000
Palladium. . .	Pd	46	106.7
Phosphorus . .	P	15	30.98
Platinum . . .	Pt	78	195.23
Plutonium. . .	Pu	94	[239]
Polonium . . .	Po	84	210
Potassium. . .	K	19	39.096
Praseodymium.	Pr	59	140.92
Promethium. .	Pm	61	[147]
Protactinium. .	Pa	91	231
Radium. . . .	Ra	88	226.05
Radon	Rn	86	222
Rhenium . . .	Re	75	186.31
Rhodium . . .	Rh	45	102.91
Rubidium. . .	Rb	37	85.48
Ruthenium . .	Ru	44	101.7
Samarium. . .	Sm	62	150.43
Scandium. . .	Sc	21	45.10
Selenium . . .	Se	34	78.96
Silicon	Si	14	28.06
Silver.	Ag	47	107.880
Sodium. . . .	Na	11	22.997
Strontium. . .	Sr	38	87.63
Sulfur.	S	16	32.066
Tantalum. . .	Ta	73	180.88
Technetium . .	Tc	43	[99]
Tellurium. . .	Te	52	127.61
Terbium . . .	Tb	65	159.2
Thallium . . .	Tl	81	204.39
Thorium. . . .	Th	90	232.12
Thulium . . .	Tm	69	169.4
Tin.	Sn	50	118.70
Titanium . . .	Ti	22	47.90
Uranium . . .	U	92	238.07
Vanadium. . .	V	23	50.95
Wolfram (formerly Tungsten)	W	74	183.92
Xenon	Xe	54	131.3
Ytterbium. . .	Yb	70	173.04
Yttrium. . . .	Y	39	88.92
Zinc	Zn	30	65.38
Zirconium. . .	Zr	40	91.22

* A value given in brackets denotes the mass number of the most stable known isotope.

POIDS ATOMIQUES 1949

	Symbole	Numéro atomique	Poids atomique*		Symbole	Numéro atomique	Poids atomique*
Actinium . . .	Ac	89	227	Néodyme . . .	Nd	60	144.27
Aluminium . .	Al	13	26.97	Neptunium . .	Np	93	[237]
Américium. . .	Am	95	[241]	Néon.	Ne	10	20.183
Antimoine. . .	Sb	51	121.76	Nickel	Ni	28	58.69
Argent	Ag	47	107.880	Niobium . . .	Nb	41	92.91
Argon.	A	18	39.944	Or	Au	79	197.2
Arsenic. . . .	As	33	74.91	Osmium. . . .	Os	76	190.2
Astate	At	85	[210]	Oxygène . . .	O	8	16.0000
Azote.	N	7	14.008	Palladium. . .	Pd	46	106.7
Baryum. . . .	Ba	56	137.36	Phosphore. . .	P	15	30.98
Béryllium. . .	Be	4	9.013	Platine. . . .	Pt	78	195.23
Bismuth. . . .	Bi	83	209.00	Plomb	Pb	82	207.21
Bore	B	5	10.82	Plutonium. . .	Pu	94	[239]
Brome	Br	35	79.916	Polonium . . .	Po	84	210
Cadmium. . .	Cd	48	112.41	Potassium. . .	K	19	39.096
Calcium. . . .	Ca	20	40.08	Praséodyme. .	Pr	59	140.92
Carbone. . . .	C	6	12.010	Prométhium. .	Pm	61	[147]
Cérium. . . .	Ce	58	140.13	Protactinium .	Pa	91	231
Césium	Cs	55	132.91	Radium. . . .	Ra	88	226.05
Chlore	Cl	17	35.457	Radon	Rn	86	222
Chrome. . . .	Cr	24	52.01	Rhénium . . .	Re	75	186.31
Cobalt	Co	27	58.94	Rhodium . . .	Rh	45	102.91
Cuivre	Cu	29	63.54	Rubidium. . .	Rb	37	85.48
Curium. . . .	Cm	96	[242]	Ruthénium . .	Ru	44	101.7
Dysprosium. .	Dy	66	162.46	Samarium. . .	Sm	62	150.43
Erbium. . . .	Er	68	167.2	Scandium. . .	Sc	21	45.10
Etain.	Sn	50	118.70	Sélénium . . .	Se	34	78.96
Europium. . .	Eu	63	152.0	Silicium. . . .	Si	14	28.06
Fer.	Fe	26	55.85	Sodium. . . .	Na	11	22.997
Fluor.	F	9	19.00	Soufre	S	16	32.066
Francium. . .	Fr	87	[223]	Strontium. . .	Sr	38	87.63
Gadolinium . .	Gd	64	156.9	Tantale. . . .	Ta	73	180.88
Gallium. . . .	Ga	31	69.72	Technétium . .	Tc	43	[99]
Germanium . .	Ge	32	72.60	Tellure	Te	52	127.61
Hafnium . . .	Hf	72	178.6	Terbium. . . .	Tb	65	159.2
Hélium. . . .	He	2	4.003	Thallium . . .	Tl	81	204.39
Holmium . . .	Ho	67	164.94	Thorium . . .	Th	90	232.12
Hydrogène . .	H	1	1.0080	Thulium. . . .	Tm	69	169.4
Indium. . . .	In	49	114.76	Titane	Ti	22	47.90
Iode	I	53	126.92	Uranium . . .	U	92	238.07
Iridium. . . .	Ir	77	193.1	Vanadium. . .	V	23	50.95
Krypton . . .	Kr	36	83.7	Wolfram (antérieurement Tungstène) . .	W	74	183.92
Lanthane . . .	La	57	138.92	Xénon	Xe	54	131.3
Lithium. . . .	Li	3	6.940	Ytterbium. . .	Yb	70	173.04
Lutétium . . .	Lu	71	174.99	Yttrium. . . .	Y	39	88.92
Magnésium . .	Mg	12	24.32	Zinc	Zn	30	65.38
Manganèse . .	Mn	25	54.93	Zirconium. . .	Zr	40	91.22
Mercure. . . .	Hg	80	200.61				
Molybdène . .	Mo	42	95.95				

* Une valeur placée entre crochets indique le nombre de masse de l'isotope le plus stable connu.

COMMISSION DE LA PILE WESTON

NEW QUARTZ CONTAINERS FOR STANDARD CELLS AT THE NATIONAL BUREAU OF STANDARDS

By George W. Vinal, Langhorne H. Brickwedde and Walter J. Hamer (Washington)

Constancy of electromotive force of our primary standards is most important. This depends to some extent on the glass containers as well as on the purity of the materials employed in assembling the cells. Von Steinwehr (1) mentioned the necessity of choosing the proper kind of glass, avoiding the varieties which would render the electrolyte alkaline. Shaw, Reilley and Clark (2) suggested that the " aging " of standard cells might be attributed to the glass container. A more extended investigation of the effect of various kinds of glass was made by Vinal and Howard (3). By mixing pulverized samples of glass with the mercurous sulfate paste, they observed significant changes in electromotive force within a few days.

One may choose the kinds of glass which produce the least effect on the constancy of electromotive force, but the choice is limited to those that make a vacuum-tight seal with the platinum wires that pass through the glass wall. Soft glass has, therefore, been generally used. At the National Bureau of standards, Kimble Standard Flint glass, a soda-lime glass, has been used for a number of years. This glass has an average thermal expansivity of 92×10^{-7}, a value close to 89×10^{-7} for platinum. Vacuum-tight seals are thereby obtained and no leaks have been observed in a large number of standard cells made in this manner at the National Bureau of Standards.

It is well known that glasses are more soluble in neutral salt or alkaline solutions than in acid solutions. Walker and Smither (4), and Wichers, Finn and Clabaugh (5) demonstrated this in tests on chemical glassware. The addition of small amounts of sulfuric acid (0.02 to 0.10 N) has helped materially to improve the constancy of electromotive force of standard cells. Over a long period of years, however, the effect of glass in neutralizing even a very small portion of the acid produces a measurable change in the electromotive force. Neutral cells and acid cells, as judged by the constancy of the ratio of their elctromotive forces, drift apart by a few millionths of a volt in the course of ten years or more. Small as these changes are, they are important in preserving the unit of emf.

At various times attempts have been made to use Pyrex glass for the cell container. However, as Pyrex glass has an average thermal expansivity of 32×10^{-7}, it has been necessary to use tungsten having a thermal expansivity of 43×10^{-7} for the wires that pass through the glass wall to insure vacuum-tight seals. Tungsten, however, is more brittle than platinum and a number of cells have had to be discarded because of breaks at the tungsten-Pyrex seals..

The most nearly inert container for standard cells is probably fused quartz. During the past 15 years the National Bureau of Standards has made several attempts to make satisfactory standard cells in quartz, but has encountered two serious difficulties. The first and most obvious difficulty has been to make a vacuum-tight seal where the platinum (or other metal) passes through the quartz

(1) H. Von Steinwehr, Proc. Congres Int. d'Electricite, Paris, 2d section, Report No. 7, p. 9, 1932.
(2) A. N. Shaw, H. E. Reilley and R. J. Clark, Phil. Trans, Royal Soc. London, **229**, 134 (1930).
(3) G. W. Vinal and M. L. Howard, B. S. J. Research **11**, 255 (1933).
(4) P. H. Walker and F. W. Smither, J. Ind. Eng. Chem. **9**, 1090 (1917) ; Tech. Pap. B.S. **10**, (1918).
(5) E. Wichers, A. N. Finn and W. Stanley Clabaugh, J. Research NBS **26**, 537 (1941).

wall of the container. Quartz has the low thermal expansivity of 5×10^{-7}. The second difficulty arises from the very high temperature needed to seal the top of the cell. With the cooperation of the Hanovia Chemical and Manufacturing Company a new type of quartz container, illustrated in fig. 1, has been made.

1.6 cm
1.8 cm
1.6 cm.
6 cm
1.4 cm.
3.3 cm.
1.2 cm.
3.3 cm.

A - PYREX
B - GRADED SEAL
C - TRANSPARENT QUARTZ
D - SEALED WITH QUARTZ SHRUNK AROUND PLATINUM WIRE #28
E - VACUUM TIGHT SEAL
F - MOLYBDENUM - PLATINUM WELD
G - 3 mm. Dia. QUARTZ AROUND PLATINUM WIRE #28
H - COPPER TERMINAL SILVER-SOLDERED TO MOLYBDENUM.

The main features of this new type of quartz container are (1) the use of two seals at each arm of the H-type cell container and (2) a graded seal between quartz and Pyrex at the top of each limb of the container. The use of the graded seal makes possible the sealing of the cells after they have been assembled with solution and electrode elements. Transparent quartz is used to facilitate the filling of the cells. The two seals at each arm of the cell are placed at a distance of about 7 centimeters from each other. The lower seal consists of platinum wire 28 sealed in quartz, and although the seal is not vacuum-tight it is sufficiently tight to retain the cell constituents. The upper vacuum-tight seal is of the Houskeeper (6) type and consists of molybdenum ribbon sealed in quartz. The molybdenum ribbon and platinum wire are welded at a point about two centimeters below the upper seal. Quartz. is shrunk around the weld, the molybdenum ribbon, and platinum wire. Copper terminals are used These are silver-soldered to the molybdenum ribbon. The solder forms a ball at the point where the molybdenum ribbon protrudes from the quartz. Errors that might arise from thermoelectric effects will not occur when the cells are immersed in constant temperature oil baths which is the normal procedure.

The cell is filled with solution to 2 millimeters above the crossarm and does not come in contact with the Pyrex. Dimensions of the quartz container are given in the figure.

Eleven saturated standard cells have been successfully made in these combination quartz and Pyrex containers. Assuming that no breakage occurs spontaneously in the course of time at the graded seal between Pyrex and quartz, these should be permanent cells.

(6) W. G. Houskeeper, Trans. Am. Inst. Elec. Eng. **42**, 870 (1923).

COMMISSION ON PHYSICO-CHEMICAL SYMBOLS AND THE CO-ORDINATION OF SCIENTIFIC TERMINOLOGIES

MEETINGS AT AMSTERDAM, 1949.

SUPPLEMENT TO THE REPORT OF THE COMMISSION RECOMMENDATIONS ON MATTERS OF DETAIL

The Commission is concerned with securing wider agreement on the use of symbols, not only among chemists in different countries but also between chemists and physicists, and, where relevant, with engineers. To this end, special consideration has been given to the co-ordination of the detailed recommendations in the Report of the Commission on Symbols, Units and Nomenclature (S. U. N. Commission) of the International Union of Pure and Applied Physics put forward in Amsterdam in 1948 — I. U. P. A. P. Report, 1948 — with those in the Report of this Commission put forward in London in 1947 — I. U. P. A. C. Report, 1947. Through the closer co-operation between the two Commissions recommended in the general section of this Report, it is hoped that the proposals now submitted will lead to the issue of a joint report indicating not only the measure of agreement attained — already very wide — but also the few instances in which differences have not been resolved. By focussing attention on these remaining differences and their origins, the prospect of removing them may be improved, and, in any event, it will be clear where diverse usages exist and where special care must therefore be taken to specify in any publication which is being adopted.

Even among chemists in different countries, or belonging to different schools, complete agreement has not been attained on the use of symbols for certain quantities and in a few instances it may be necessary, at least temporarily, to agree to disagree—and to say so.

It is recognised that recommendations by an international body must involve compromises and will sometimes have to include alternative usages for particular quantities from which the various national organisations can select those most closely in accord with their established practices. The proposals now made are not, therefore, intended to prescribe rigidly usages that should be universally adopted, but to give guidance in seeking a wider measure of international agreement and warning of instances where existing diversities may cause misunderstandings.

RECOMMENDATIONS

I. This Commission recommends the acceptance of proposals in I. U. P. A. P. Report, 1948, in respect of symbols for those quantities (mostly of more interest to physicists than chemists) which are not referred to in I. U. P. A. C. Report, 1947, *except* that the attention of the I. U. P. A. P. Commission is invited to the following points :-

(a) It is doubtful if it is worth while specifying any particular symbols for *breadth* or for *coefficients of expansion, linear* and *cubic* ; the symbols allocated to the latter are those commonly used for the purpose but they are also employed for a variety of other coefficients.

(b) The specification of symbols (r, l) for *heat of vaporisation* without providing related symbols for other latent heats of change of physical state seems undesirable. This Commission would prefer to see the use of ΔH with suitable subscripts or, if this may not always be convenient, some symbol such as l (with the possibility of L for the molar quantity) which, by addition of suitable subscripts, may be made to refer to any change of physical state.

2. This Commission confirms the adoption of proposals for symbols for quantities in I. U. P. A. C. Report, 1947, where these are identical with those for the same quantities in I. U. P. A. P. Report, 1948, and, in order to extend the range of this agreement, recommends the adoption of proposals in the I.U.P.A.P Report, 1948, for a number of other quantities where this can be done by removing or adding alternatives without departing from principles approved in I. U. P. A. C. Report, 1947 The extent of the agreement thus attained is shown in the accompanying revised list of symbols for physical and chemical quantities. This list includes all proposals in I. U. P. A. P. Report, 1948, except those for the quantities mentioned in (1) above.

3. This Commission notes with particular satisfaction the general agreement with the I. U. P. A. P. Commission on the uses of italic and roman founts. The former is reserved for *symbols for quantities* (*see* list below), while the latter is employed for abbreviations for words, including the names of units (*see* list below), for purely mathematical constants and symbols denoting mathematical operations (the exceptional use of italic *i* or *j* to denote $\sqrt{-1}$, noted in the I. U. P. A. P. Report, is accepted) and for the symbols of the chemical elements. It is also recommended that the proposal of the I. U. P. A. P. Commission to use roman letters to represent « dimensions » of physical quantities, be adopted. Also, that numbers should be printed in upright figures, using a comma or point only to separate whole numbers from the decimals. To facilitate the reading of large numbers the figures may be grouped together in threes without using commas or points to separate the groups

ABBREVIATIONS FOR WORDS

To be printed in ordinary ROMAN type (where not greek).

(1) Abbreviations for the names of units

Abbreviations for units named after persons begin with a capital letter. Single capital letters used as abbreviations may be printed in a smaller type than is used in the body of the text, but practice in this varies and no recommendation is made.

metre	m	calorie	cal.
micron	μ	degree Celsius	°C
		degree Fahrenheit	°F
Angstrom unit	Å	degree Kelvin	°K
litre	l	lumen	lm
		lux	lx
second	s	stilb	sb
hour	h	candela	cd
hertz	Hz	coulomb	C
		ampere	A
gram	g	volt	V
tonne	t	ohm	Ω
dyne	dyn	farad	F
newton	N	henri	H
bar	b		
poise	P	*normal (concentration)	N
		*molar (concentration)	M
joule	J	*molal (concentration)	m
watt	W		

*Used only when preceded by numerals to indicate the magnitude of a concentration in the specified terms and not as symbols for concentration in equations (*see* below).

Prefixes to abbreviations for the names of Units indicating :

multiples

tera	$10^{12}\times$	T
giga	$10^{9}\times$	G
mega	$10^{6}\times$	M
kilo	$10^{3}\times$	k

sub-multiples

deci	$10^{-1}\times$	d
centi	$10^{-2}\times$	c
milli	$10^{-3}\times$	m
micro	$10^{-6}\times$	μ
nano	$10^{-9}\times$	n
pico	$10^{-12}\times$	p

(2) Abbreviations for other words

These will vary with the language used and no attempt is therefore made to secure uniformity of practice at an international level.

Abbreviations are sometimes distinguished by being followed by a full point but no attempt is made to lay down any rule about this, except to express a preference for the omission of the point wherever possible and for it never to be used after a single capital letter employed as an abbreviation.

SYMBOLS FOR PHYSICAL AND CHEMICAL QUANTITIES

Symbols for such quantities, which are letters of the Latin alphabet (including capitals), are to be printed in *italic* type. A ***black italic*** type *may be used* to represent certain specified physical constants or conversion factors in order to make a distinction from the same letters in ordinary italic type required for other purposes and to allow symbols for these quantities having known constant values to stand out against symbols for variables in equations.

An *asterisk* ($_*$) against a symbol indicates that it is to be used for the prescribed purpose only with an appropriate subscript.

Where two or more symbols, *separated by commas*, are given for a quantity, these symbols are to be regarded as alternatives for which no preference is expressed, but where two symbols are *separated by a dotted line*, the former is the first preference.

In the last column of the accompanying list the following conventions have been used in comparing the recommendations in this Report with those in I. U. P. A. P. Report (1948) :-

a complete agreement already existed between proposals in I. U. P. A. C. Report (1947) and I. U. P. A. P. Report (1948).

a+ complete agreement reached by adopting a proposal in I. U. P. A. P. Report (1948) for a quantity not previously considered by this Commission.

a* complete agreement reached by modifying a proposal in I. U. P. A. C. Report (1947) to conform with that in I. U. P. A. P. Report (1948).

(a) agreement incomplete but already existed in respect of at least one of several alternative symbols.

(a*) agreement incomplete to the above extent in spite of modification made in the proposal in I. U. P. A. C. Report (1947).

o proposal in I. U. P. A. C. Report (1947) for a quantity not referred to in I. U. P. A. P. Report (1948).

o* modification now made in a proposal in I. U. P. A. C. Report (1947) for a quantity not referred to in I. U. P. A. P. Report (1948).

QUANTITY	SYMBOL RECOMMENDED BY I. U. P. A. C. COMMISSION	(*names of Greek letters used*)	COMPARISON WITH RECOMMENDATIONS OF I. U. P. A. P. Commission (P) : *Notes*
Space and time			
length	l		a
height	h		a
radius	r		a
diameter	d		a
— of molecules	σ	sigma	a
path, length of arc	s		a+
plane angle	α, φ	alpha, phi	a+
angle of contact	θ	theta	o
solid angle	ω	omega	a+
area	A, S		a*
volume	V, v		a
wave length	λ	lambda	a
wave number	σ, $\tilde{\nu}$	sigma, nu (with tilde)	(a*) : P. gives only sigma
circular wave number	k		a+
time	t		a
period	T		a+
period, esp. half-life	τ	tau	o
frequency	ν, f	nu,	a*
angular frequency	ω	omega	a+
velocity	v		a*
angular velocity	ω	omega	a
acceleration	a		a*
— due to gravity	g		a
— — — — , standard value	$\mathbf{g}$, g_o		o*
Mass : concentration : chemical reaction			
mass	m		a
moment of inertia	I		(a) : P gives J as alt.
density	ρ...d	rho...	(a*) : P gives only rho
concentration	c, C		a
— molar, of substance X	C_X, [X]		o
molality	m		o
mol fraction	x, X		a
solubility	s		o
surface concentration excess	Γ	cap. gamma	o

Quantity	Symbol recommended by I. U. P. A. C. Commission	(names of Greek letters used)	Comparison with recommendations of I. U. P. A. P. Commission (P) : Notes
Mass : concentration : chemical reaction (cont'd).			
atomic weight	A		a
molecular weight	M		a
atomic number	Z		a
Avogadro's number	$\boldsymbol{N}$, N		a
rest mass of electron	$\boldsymbol{m}$, m_0		o*
number of moles	n		o
— — molecules	N		o
stoichiometric number of molecules	ν	nu	o
diffusion coefficient	D		a
velocity constant of chemical reaction	k		o
chemical equilibrium constant (products/reactants)	K		o
collision number	Z		o
Force			
force	F		a*
weight	G....W		a+
force moment	M		a+
pressure	p, P		(a) : P gives only p
— esp. osmotic	Π	cap. pi	o
traction	σ	sigma	a+
shear stress	τ	tau	a+
modulus of elasticity	E		a+
shear modulus	G		a+
compression modulus, compressibility	K		a+
viscosity	η	eta	a
fluidity	φ	phi	o
kinematic viscosity	ν	nu	a+
friction coefficient	f		a+
surface tension	γ....σ	gamma...sigma	o
Energy (*including Heat*)			
temperature	t, θ	, theta	a*
— on absolute scale	T, Θ	, cap. theta	a*
quantity of heat (general symbol)	Q		a*
— — — , esp. heat entering a system	q		o : (*see* note 1)

Quantity	Symbol recommended by I. U. P. A. C. Commission	(names of Greek letters used)	Comparison with commendations I. U. P. A. P. Comsion (P) : *Notes*
Energy (*including Heat*) (cont'd.).			
thermal conductivity	λ	lambda	a*
specific heat	c_p and c_v		a
molar heat	C_p and C_v		a
ratio of specific heats	γ, $\varkappa$	gamma, kappa	a
Joule-Thomson coefficient	μ	mu	a+
gas constant (per mole)	$\boldsymbol{R}$, R		a
Boltzmann constant	$\boldsymbol{k}$, k		a
mechanical equivalent of heat	$\boldsymbol{J}$, J		a+
energy (general symbol)	E		(a) : P gives U as alt. (*see* note 1).
work (general symbol)	W		(a) : P gives A as alt. (*see* note 1).
— , esp. work done on or by a system	w		o* : (*see* note 1).
power	P		a+
efficiency	η	eta	a
internal energy	U, E		(a) : P. gives only U (*see* note 1).
entropy	S		a
enthalpy, heat function	H		a*
free energy (Helmholtz)	F		(a) (*see* note 2).
Gibbs function	G		(a) (*see* note 2).
chemical potential	μ	mu	o
activity	a		o
— of substance X	a_X, $\{X\}$		o
activity coefficient, true	f		o*
— , stoichiometric	γ	gamma	o*
osmotic coefficient	g		o
wave function	ψ	psi	o
Planck's constant	$\boldsymbol{h}$, h		
Light			
quantity of light	Q		a+
flux of light	Φ	cap. phi	a+
intensity of light source	I		a
illumination	E		a+
luminance	L, B		a+
luminous radiance	R		a+

Quantity	Symbol recommended by I. U. P. A. C. Commission	(*names of Greek letters used*)	Comparison with recommendations of I. U. P. A. P. Commission (P) : *Notes*
Light (cont'd)			
absorption factor	α	alpha	a+
reflection factor	ρ	rho	a+
transmission factor	τ	tau	a+
absorption coefficient	a		a+
reflection coefficient	r		a+
extinction coefficient	$\varkappa$	kappa	a+
refractive index	n_*		a
specific refraction	r_*		o
molar refraction	$[R]_*$		o
angle of (optical) rotation	α	alpha	o
specific rotation	$[\alpha]$	alpha	o
specific magnetic rotation	ω	omega	o
velocity of light (in vacuo)	$\mathbf{c}$, c		a
Rydberg's constant	$\boldsymbol{R}$, R		o
Electricity and Magnetism.			
electronic charge	$\mathbf{e}$, e		o
quantity of electricity	Q		a
charge density	ρ	rho	a
surface charge density	σ	sigma	a
electronic exit work function	φ	phi	o
electric current	I, i		a
— — density	J		a*
— — — , in electrolysis	(*see* below)		
electric potential	V		a*
— field	E, X		(a) : P gives E only (*see* note 3).
— displacement	D		a+
electrokinetic potential	ζ	zeta	o
capacity	C		a
permittivity, dielectric constant	ε	epsilon	a
dielectric polarisation	P		a+
dipole moment	μ	mu	o

QUANTITY	SYMBOL RECOMMENDED BY I. U. P. A. C. COMMISSION	(names of Greek letters used)	COMPARISON WITH RECOMMENDATIONS OF I. U. P. A. P. COMMISSION (P) : Notes
Electricity and Magnetism (cont' d.).			
magnetic field	H		a
— induction	B		a
— permeability	μ	mu	a
— polarisation	M		a
— susceptibility, volume	$\varkappa$	kappa	(a) : gives kappa without specifying reference to volume or mass
— — , mass	χ	chi	
resistance	R		a
resistivity, specific resistance	ρ	rho	a*
conductivity, specific conductance	γ, σ	gamma, sigma	a*
— , electrolytic	(*see* below)		
self inductance	L		a
mutual inductance	M, L_{12}		a*
reactance	X		a +
impedance	Z		a +
admittance	Y		a +
phase number	m		a +
loss angle	δ	delta	a +
number of turns	N		a +
power factor	$\cos \varphi$	cos phi	a +
Poynting vector	S		a +
Electrochemistry			
valency of an ion	z		o
degree of electrolytic dissociation	α	alpha	
ionic strength	I		o
conductivity, specific conductance, of electrolytes (cf. above)	$\varkappa$	kappa	o
equivalent conductance	Λ	cap. lambda	o
equivalent ionic conductance	l_*		o
ionic velocity under unit potential gradient	u_*		o
transport number	n_*...T_*		o
electromotive force of voltaic cell	E		o (*see* note 3)
single electrode potential	e_*....E_*		o*
current density in electrolysis (cf. above)	d		o*
electrolytic polarisation, overpotential	η	eta	o*
Faraday's constant	$\boldsymbol{F}$, F		o

Note 1.

It is unfortunate that some confusion that has long existed in the use of symbols for « energy » and « work » with those for the thermodynamic functions, internal energy and free energy (Helmholtz), has not yet been completely resolved. It is recommended that U be preferred for internal energy, and that the use of A for either « work » or the Helmholtz function be avoided in view of the confusion that has existed in the literature between these two usages. Although Q and W are now put forward as symbols generally available for « heat » and « work », the corresponding lower case letters, q and w, are preferred for use in representing energy entering a system in these respective forms, especially in presenting the basic theorems of thermodynamics where it is desirable to emphasise the distinction between these quantities and the thermodynamic functions which are properties of the system itself. The previous insistence on w representing work done *on* a system is not maintained but attention is drawn to the need to specify the sign convention adopted.

Note 2.

It is recognised that in specifying the use of F and G for the Helmholtz function and the Gibbs function, respectively, account is not being taken of the widespread adoption of A and F for these two quantities, based on the system originated by G. N. Lewis in the U. S. A. The objection to the use of A in this connection is noted above, but the most important divergence is in the symbol for the Gibbs function, for physicists in particular are insistent on the employment of F for the Helmholtz function which is of more importance to them than the Gibbs function and was the quantity originally designated « free energy ». It is intended to seek a solution of this serious clash in established usage by correspondence between the protagonists. In the meantime it is important in all publications to indicate clearly which symbols are being employed for these two functions.

Note has been taken of a proposal by Professor Arne Ölander (*Science* 1948, **108**, 566 ; *Exper.* 1948, **4**, 425) that the terms « enpony » and « enchresy » be used respectively for the Helmholtz and Gibbs functions.

Note 3.

The absence of any recommendation by the I. U. P. A. P. Commission of a symbol for electromotive force appears to have been due to the employment of E as the sole symbol for electric field. It is recommended that X be given as an alternative for the latter so that E can be used for the former in accordance with established usage. It is noted that the use of E instead of U for internal energy by G. N. Lewis and his school has led them to the undesirable adoption of a different (non-italic) fount for E in representing electromotive force.

RAPPORTS DES COMITÉS DE GESTION DES TABLES DE CONSTANTES

I. — CENTRE EUROPÉEN

Commission Internationale

L'extension de la Commission Internationale des Tables de Constantes s'est poursuivie depuis sa dernière réunion, en juillet 1947, et la nomination de nouveaux Membres est soumise à l'approbation du Conseil de l'Union :

Dr P.-C. Carman, de Pretoria.

Professeurs : H. Haraldsen, d'Oslo, en remplacement du Professeur Raeder, de Trondhjem, qui se retire pour raison de santé

C.-K. Ingold, de Londres.

T. Karantassis, d'Athènes.

Tables de Constantes sélectionnées

Les deux premiers fascicules :

1° — *Longueurs d'onde d'émission X et des discontinuités d'absorption X par* Y. Cauchois et H. Hulubei.

2°. — *Physique nucléaire*, établi par R. Gregoire, sous la direction de F. Joliot et I. Curie ont paru respectivement en 1947 et 1948.

Divers autres fascicules sont en cours d'établissement, pour lesquels la Rédaction a constitué les bibliographies :

1°. — *Spectres de molécules diatomiques*. Pour ce chapitre, le rapporteur de base, M. B. Rosen, de l'Institut d'Astrophysique de Cointe-Sclessin, a obtenu, d'accord avec le Comité de Gestion, une collaboration avec l'Union astronomique internationale, qui avait formé le projet de créer, sous la direction du Dr. McKellar, une table de spectres moléculaires d'intérêt astronomique. Presque toutes les molécules diatomiques de quelque importance intéressant les Astrophysiciens, la coordination des efforts et des compétences des deux groupements ne pouvait qu'être fructueuse et créer un heureux précédent. Un Comité fut formé et l'étude des diverses molécules à étudier fut répartie entre les Drs R.-F. Barrow, d'Oxford, R. Herman, de Meudon, E. Hulthen, de Stockholm, A. Mc Kellar, de Victoria, B. Rosen, et K. Wieland, de Zurich. La coordination et l'homogénéisation seront assurées par M. B. Rosen.

Le relevé des données et leur sélection étant déjà avancés, nous espérons pouvoir confier le manuscrit définitif à l'imprimeur avant la fin de l'année.

2°. — *Pouvoir rotatoire naturel*, par M. J.-P. Mathieu, de la Faculté des Sciences de Paris. Ce chapitre demande le dépouillement d'un nombre extrêmement grand de mémoires puisqu'il devra comprendre, outre les déterminations des structures, les valeurs susceptibles de caractériser les composés organiques et les complexes minéraux. Un nombre important de fiches a déjà été établi par l'auteur.

3°. — *Para et diamagnétisme*, par M. G. Foex, de la Faculté des Sciences de Strasbourg.

4°. — *Ferromagnétisme*, *Antiferromagnétisme*, *Propriétés magnétiques du champ magnétique*, par M. L. Neel, de la Faculté des Sciences de Grenoble.

5°. — *Pouvoir rotatoire magnétique*, par M. R. de Malleman, de la Faculté des Sciences de Nancy.

6°. — *Phénomène magnéto-optique de Kerr*, par M. M. Suhner, de la Faculté des Sciences de Nancy.

7°. — *Biréfringences électrique et magnétique*, par M. H. Bizette, de la Faculté des Sciences de Nancy.

Certains de ces chapitres, de peu d'étendue, seront éventuellement groupés dans le même fascicule.

La documentation du *Galvanomagnétisme*, chapitre pour lequel nous n'avons pas encore obtenu l'accord de M. A. Perrier, de la Faculté de Lausanne, pressenti est prête.

Enfin, une importante bibliographie de la *Biréfringence naturelle* est actuellement en préparation à la Rédaction.

Projet de Fichier de Constantes

Le Comité a poursuivi l'étude de ce Projet déjà présenté lors de la dernière réunion de la Commission en 1947.

Le Fichier d'extraits a gardé sa forme primitive.

Le Fichier établi à titre d'exemple, a été augmenté d'extraits d'un nombre notable de mémoires, choisis dans des disciplines variées, destinés à faciliter l'établissement d'un « catalogue » de constantes, indispensable pour poser les bases d'une classification.

Le Fichier de propriétés a été établi conformément aux principes énoncés dans le rapport paru p. 121 dans les comptes-rendus de la XIVe Conférence. Ses modifications et son développement résultent d'une étude plus approfondie et d'un classement beaucoup plus détaillé.

C'est, en effet, sur le *classement des propriétés*, qu'a principalement porté notre effort au cours de ces deux années.

Nous avons adopté le principe de la classification décimale sans toutefois nous conformer à la classification décimale universelle de l'Institut international de documentation, nos besoins en nombre de signes étant très inférieurs puisque nous ne retenons que les propriétés physiques traduisibles par un nombre. C'est ainsi que nous désignons par *M* 53 un spectre de triboluminescence désigné par 535.378 dans la classification universelle, *C* 61 une pression de vapeur, au lieu de 536.433.15

Nous avons conservé les 16 grandes divisions admises dès le début de notre étude. Chacune d'elles est représentée par une lettre majuscule :

A — Constantes universelles
B — Mécanique physique
C — Chaleur
D — Thermodynamique
E — Cinétique chimique
F — Electricité
G — Magnétisme
H — Electrochimie
I — Optique
J — Electronique
K — Physique nucléaire
L — Spectroscopie atomique
M — Spectroscopie moléculaire
N — Structure de la matière
O — Propriétés spécifiques des systèmes colloïdaux
P — Indices chimiques

Nous avons été guidés, pour le choix de ces rubriques, comme pour celui de leurs subdivisions (caractérisées par des chiffres) par l'abondance des données numériques et la fréquence de leur groupe-

ment. Les subdivisions ont été établies après examen des diverses Tables de constantes et de nos extraits et relevé des propriétés représentées par un nombre. Un premier projet de classement a été soumis à divers spécialistes qui ont amené les modifications nécessaires. Dans le projet actuel, le nombre des subdivisions nécessite généralement 3 chiffres, 4 dans certains cas. Naturellement, cette classification permet, par son principe même, l'addition de subdivisions supplémentaires à mesure que la nécessité s'en fera sentir.

Le *Fichier de corps* a été perfectionné par une systématique plus poussée de la nomenclature et, corrélativement par une modification des références relatives aux groupements fonctionnels, attribuées à chaque corps (sous forme de lettres minuscules) :

a aux atomes isolés, molécules et ions minéraux
b aux halogènes et groupements halogénés —(X/, —(XO_3), —(XO_4), —(XO_2), —(XO)
c aux groupements nitro et nitrato —(NO_2), —(NO_3)
d aux hydrocarbures saturés exempts de toute fonction particulière
e à la liaison éthylénique
f à la liaison acétylénique.
g aux noyaux alicycliques
h aux noyaux aromatiques
i aux noyaux hétérocycliques
j au groupement —(OH)
k au pont —O— (cas des éthers et des esters)
l à = O doublement lié (cas des cétones, des aldéhydes, des acides)
m aux groupements aminés primaire, secondaire, tertiaire —(NH_2), —(NH—), —(N <)
n aux groupements iminés = (NH), =(N—)
o au groupe nitrile, ou cyanogène —(C≡N)
p aux ammoniums substitués(—$(NH_3$—), —$(NH_2$ <), —(NH$\lessgtr$), —(N$\lessgtr$)
q au groupe nitroso —(N=O)
r au groupe oximino substitué ou non : = (N—OH), = (NO—)
s au groupement hydrazinique substitué ou non : =$(N—NH_2)$, =(N—NH—), =(N—N <)
t au groupement des hydrazides : —$(NH—NH_2)$, —(NH—NH—), —(NH—N <)
u au groupement des azides —(N<N‖N)
v au groupement azo —N=N—
w au groupement azoxy —N—N— (avec O ponté)
x à l'atome S
y à tout atome autre que C, H, O, N, F, Cl, Br, I, S.
z aux composés dont la formule n'est pas parfaitement définie,

L'accroissement considérable des fiches de corps a posé de nouveaux problèmes en ce qui concerne leur classement, en particulier celui des isomères organiques, des composés minéraux relatifs à un même élément, des complexes minéraux et des organométalliques. Afin d'activer la recherche des fiches de certains groupes de corps (par exemple d'oxydes, ou d'acétates, ou de sels ferreux, etc...) l'établissement en double ou même en triple de certaines fiches s'impose.

En résumé ce projet paraît suffisamment au point pour mettre un Fichier de Constantes à pied-d'œuvre. On a toujours eu en vue la mécanographie ou le procédé de signalisation qu'imposerait rapidement son développement : il serait alors utilisable sans aucune modification. Mais l'entreprise, pour rendre les services attendus des chercheurs et des industriels, serait de très grande envergure. Il serait cependant possible de constituer un Fichier progressivement, par exemple, pour les domaines dans lesquels des Tables de Constantes sélectionnées sont parues.

Le résumé ci-dessous des produits et des charges de la Trésorerie des Tables de Constantes, Secrétariat francais, est en accord avec les livres de comptabilité vérifiés et certifiés par M. THORIN, Expert-comptable à Paris.

RECETTES

Subventions et indemnités françaises (1947-1948)........	Frs :	3.157.000 »		
Cotisations belges (1946, 1947)........................	»	119.574 »		
» danoises (1947, 1948)....................	»	69.216 »		
» hollandaises (1946, 1947, 1948)............	»	41.357 »		
» norvégiennes (1947, 1948)................	»	41.582 »		
» roumaines (1947)......................	»	19.048 »		
» suisses (de 1940 à 1948)..................	»	272.600 »		
Subvention de l'IUPAC (1948)......................	»	535.975 »		4.256.352 »
Ventes....................................				270.550 »
				4.526.902 »
Avoir au 1er janvier 1947....................................				1.625.941 »
				6.152.843 »

DÉPENSES

Frais de publication....................................	Frs :	1.449.472 »
Salaires et charges sociales................................	»	2.299.318 »
Loyers, frais d'entretien, d'administration, de bureau et d'installation.....	»	429.046 »
Frais de déplacements....................................	»	15.500 »
		4.193.336 »
Solde avoir au 31 décembre 1948..............................	»	1.959.507 »
		6.152.843 »

En outre, 965,90 $ sont bloqués à The Royal Bank of Canada.

II. — CENTRE AMÉRICAIN

Ce Comité a actuellement la composition suivante :

Président : E.-U. CONDON.

Vice-Président : H.-S. TAYLOR.

Secrétaire : E.-R. SMITH.

Membres : A.-H. EMERY, L.-P. HAMMETT, F.-D. ROSSINI.

Membres Ex-Officio : R.-C. GIBBS, W.-A. NOYES Jr.

Sous les auspices du National Research Council, deux projets de compilation critique de constantes sont en cours : l'un, établi à Princeton University et sous la direction du Dean H.-S. Taylor, se rapporte à la Cinétique Chimique, l'Adsorption et la Catalyse ; l'autre, édifié au National Bureau of Standards sous la direction du Dr. E.-R. Smith, a trait aux Constantes Diélectriques et aux Moments électriques. Ces projets, nécessitant l'évaluation critique de la matière et une tabulation uniforme sont en progrès. Les données de Cinétique des réactions homogènes seront probablement terminées en 1949 et les données des propriétés diélectriques en 1950.

D'autres projets du Comité comprennent l'extension des études de la Cinétique, jusqu'à la Viscosité et à la Diffusion, en outre des données de Structure et Configuration des molécules polyatomiques.

Il y a lieu de signaler que d'autres projets sont en voie de réalisation aux U. S. A. Ils comprennent « Atomic Energy Levels », d'après le N. R. C. Committee on Line Spectra of the Elements (W.-F. Meggers, Président), dont le premier tome a été publié en juin 1949 ; « Fundamental Constants » par le N. R. C. Committee on Physical Chemistry (F. D. Rossini, Président) en liaison avec le N. R. C. Committee on Fundamental Constants, aussi sous la direction de F.-D. Rossini au National Bureau of Standards ; « Tables of Selected Values of Properties of Hydrocarbons and Catalogs of Infrared, Ultraviolet, Raman and Mass Spectral Data », préparées par American Petroleum Institute Research, Project 44 ; et enfin « Tables of Selected Values of Chemical Thermodynamic Properties », préparées avec le concours de U. S. Office of Naval Research.

BUREAU INTERNATIONAL DES ÉTALONS PHYSICO-CHIMIQUES

RAPPORT SUR LES EXERCICES 1947-1949

Par le PROFESSEUR J. TIMMERMANS, Directeur

Au cours des deux années qui se sont écoulées depuis la réunion de la Quatorzième Conférence de l'Union à Londres en juillet 1947, la direction du Bureau International des Etalons Physico-chimiques s'est préoccupée essentiellement d'assurer la publication de l'ouvrage d'ensemble qui résulte de son activité pendant son premier quart de siècle d'existence, et ensuite d'organiser les nouveaux services qu'il doit assurer.

ORGANISATION

Depuis l'adoption définitive de nos statuts, la composition de la Commission Directrice du Bureau siégeant à Bruxelles, n'a pas subi de changement; mais plusieurs nouveaux membres ont été nommés dans la Commission de l'Union qui suit nos travaux, notamment MM. NATTA, Professeur à l'Université de Milan, et Dr. M. BECKERS, Sous-Directeur du Bureau.

De son côté le personnel du Bureau s'est fortement augmenté : Mme HENNAUT-ROLAND, notre ancienne assistante, s'est surtout préoccupée de la mise au point et de l'impression de l'ouvrage signalé ci-dessus, ce qui a représenté une tâche considérable.

Le nouveau service de recherches métrologiques a été inauguré en octobre 1948 par la collaboration de deux nouveaux assistants full-time, M. M. MATHIEU, Docteur en Sciences chimiques et Mlle R. CORBUSIER, pharmacien. L'achat des matières premières très pures, indispensables dans de telles recherches, a présenté de graves difficultés, ainsi que la mise au point des appareils; ainsi le pont de Müller, commandé chez Leeds et Northrup en août 1947, ne nous a été livré qu'en mars 1949.

Quant à la Collection de Produits Purs de toute nature que nous avons accepté de former à la demande de l'UNESCO, elle dispose depuis octobre 1947 des services d'un secrétaire scientifique, M. J. LEWIN, Docteur en sciences chimiques, et d'un technicien, M. M. KASANIN. Des locaux convenables nous sont assurés dans les sous-sols de l'Université de Bruxelles, par un contrat entre celle-ci et notre Bureau qui met à notre disposition pour une première durée de cinq années les salles nécessaires convenablement équipées.

La formation de cette collection, par voie de dons, a rencontré, comme il fallait s'y attendre, de grandes difficultés à ses débuts : les appels diffusés dans la presse scientifique internationale sont restés à peu près sans écho; mais actuellement la grande industrie chimique, à laquelle nous nous sommes directement adressés, commence à nous faire des envois importants de produits de sa fabrication, tandis qu'un certain nombre de chercheurs, auxquels nous écrivons lors de la publication de leurs travaux, nous font des dons intéressants.

Nous comptons également diffuser des listes des substances plus ou moins rares qui nous sont demandées de divers côtés, de manière à en découvrir l'existence ignorée, dans tel ou tel laboratoire spécialisé. Nous suivrons en cela l'exemple donné par l'Armour Research Foundation de Chicago, créée pendant la guerre mondiale dans un but analogue, et qui est parvenue à procurer aux chercheurs des Etats-Unis des milliers de substances rares nécessaires à leurs travaux; sans doute ce service de clearing sera-t-il apprécié par tous les chercheurs.

On concevra l'étendue et la complexité de la correspondance à laquelle de telles démarches nous entraînent, mais nous avons aujourd'hui la satisfaction de constater que l'utilité de notre entreprise commence à être reconnue de tous et que notre persévérance aboutira, si on nous en assure les moyens financiers.

Enfin il est juste de rappeler que les efforts du Bureau bénéficient également de nombreux concours extérieurs d'ordre scientifique, tant de la part de chercheurs attachés aux autres services de l'Université de Bruxelles, que des représentants de grandes institutions, telles le Bureau International des Poids et Mesures de Sèvres, le National Bureau of Standards de Washington, les Laboratoires Nationaux Anglais de Teddington, etc.

Recherches

Dans la période de transition et d'expansion que vient de traverser le Bureau, la reprise des recherches originales arrêtées par la guerre et l'occupation, a été quelque peu retardée, mais aujourd'hui nous sommes à pied d'œuvre pour entreprendre une série de recherches nouvelles.

Dans la section ancienne, nous comptons développer nos recherches antérieures ayant pour but de déterminer la valeur des principales constantes des composés organiques les plus courants, préparés à l'état de pureté, avec une précision réalisable dans tout laboratoire bien équipé, à condition que l'ensemble des précautions nécessaires soit pris avec soin.

Parmi les corps nouveaux dont nous entreprenons l'étude citons: l'alcool éthylique, le diisopropyle, l'amylbenzène n., le cyclohexène, le cyclopentène, les halogénures d'amyle n. et iso, le bromure et l'iodure d'allyle, le trichloréthane et le tétrachloréthane asym., l'α-chlornaphtalène, le chlorure de cyclohexyle, l'*o*-crésol, le phénétol, l'acétate de méthyle, le succinate d'éthyle, l'éthylènediamine, le sulfocyanure d'éthyle, l'*o*- et le *m*- nitrotoluène, l'α-nitronaphtalène, etc.

Quant aux constantes nouvelles dont nous sommes occupés à développer les méthodes de mesures, il faut citer notamment : la constante diélectrique au quatre-millième, la chaleur spécifique au millième, la courbe de fusion sous des pressions atteignant 10.000 kg par cm2; ces travaux sont exécutés par des collaborateurs attachés à mon service universitaire et qui, grâce à diverses subventions fournies par la Belgique, peuvent se spécialiser dans tel ou tel domaine; le Bureau profite ainsi de leur présence, sans les empêcher de se consacrer à des recherches d'un intérêt théorique plus général.

Quant au nouveau service métrologique, suivant le programme adopté à la Conférence de Londres, il se propose de préparer, au degré de pureté le plus élevé qu'il soit possible d'obtenir avec la technique actuelle, et d'étudier avec une haute précision, la valeur de quelques-unes de leurs constantes, certaines substances présentant les caractères indispensables aux véritables étalons métrologiques ; notre étude porte actuellement sur les cinq composés organiques suivants : alcool éthylique, tétrachlorure de carbone, benzène, nitrobenzène et acide benzoïque. Pour tous ces corps, des tests chimiques très précis sont à l'étude pour déceler la présence d'impuretés; ainsi, pour le thiophène contenu dans le benzène, nous pouvons observer encore sa présence par colorimétrie à la dilution de 1/2.000.000-e. Ensuite tous ces corps seront étudiés par la méthode quantitative des courbes de refroidissement mise au point à Washington par MM. Rossini et Wichers; enfin la pureté des composés liquides est contrôlée à l'aide des ébulliomètres de Swietoslawski, tandis que pour les solides la chaleur de combustion est déterminée au dix-millième, grâce à la méthode mise au point par M. Bekers dans mon laboratoire.

Publications

Le Bureau a repris la cadence de ses publications d'avant-guerre; nous citerons :

1. — Dans la série « Méthodes et Appareils employés au Bureau des Etalons Physico-chimiques » : XII - J. De Rooster — Recherches sur les Germes de Cristallisation, Bull. Soc. Chim. Belg., 57, 187, 1948 (24 pp.).

2. — Rapports sur l'activité du Bureau :

a) à l'Union Internationale de Chimie :

I. — Exercices 1938-1945, dans les Comptes-Rendus de la Reprise de Contact à l'issue de la deuxième guerre mondiale. Paris 1946, p. 45 (1 page).

II. — Exercice 1946-1947, Comptes-Rendus de la Quatorzième Conférence de l'Union, Londres 1947, p. 125 (3 pages).

b) à la Société Chimique de Belgique :

I. — Exercices 1939-1945, dans l'Industrie Chimique Belge, 12, 28, 1947 (3 pages);

II. — Exercice 1946-1947, id., 13, 92, 1948 (3 pages).

c) au Congrès de la Société de Chimie Industrielle de France : Un quart de siècle d'existence du Bureau International des Etalons Physico-chimiques, dans les Comptes-Rendus du XIXe Congrès, Bruxelles 1948.

d) International Bureau of Physicochemical Standards — Research, 2, 28, 1949 (2 pages).

3. Ouvrages :

a) Chemical Species, édition anglaise de mon ouvrage sur la Notion d'Espèce en Chimie, traduit par M. le Prof. R. Oesper de Cincinnati, éd. : Chemical Publishing Co, New-York, et Mac Millan, Londres, 1940, 1 vol. in 8°, 187 pp. et 16 fig.

b) La Especie Quimica, édition espagnole du même ouvrage, traduction par M. le Prof. F. Burriel-Marti, dans les Ediciones Ars, Monographias de Quimica Generale y Aplicada, n° 3, 1 vol. in 8°, 190 pp. et 20 fig., 1948.

c) J. Timmermans, The Physicochemical Constants of Pure Organic Compounds — Ed. Elsevier Publishing C^o, Amsterdam et New-York, 1 vol. de plus de 500 pages, à l'impression.

Ce dernier ouvrage contient un relevé de toutes les données numériques concernant les principales constantes des composés organiques purs, pour autant qu'elles présentent les garanties nécessaires, définies par les critères de jugement exposés dans l'introduction de l'ouvrage; le nombre de composés étudiés est d'environ 900 et des travaux originaux cités de plus du double.

Outre les services d'ordre pratique qu'un tel ouvrage peut rendre à tous les chimistes, ce travail fournit une ample confirmation du fait que les composés organiques, malgré leur fragilité, peuvent être étudiés aujourd'hui dans des conditions telles que leurs constantes présentent les caractères de véritables étalons, comparables à ceux fournis par l'étude des éléments ou des combinaisons minérales.

Nous espérons que l'impression de cet ouvrage sera terminée au moment de la Conférence d'Amsterdam et que les premiers exemplaires sortis des presses pourront être soumis à l'examen des membres de la Commission.

Au moment où notre œuvre atteint un résultat important par la publication de cette sorte de « Somme » de nos connaissances dans le domaine des composés organiques purs, on peut se demander s'il n'y a pas lieu d'envisager la possibilité d'entreprendre la publication d'un périodique international nouveau qui serait consacré exclusivement à l'étude des problèmes si divers que soulève l'examen des corps purs de toutes catégories. Une telle revue, assurée du patronage de notre Commission, pourrait publier des mémoires originaux qui trouvent difficilement leur place dans les autres périodiques scientifiques, par suite de leur longueur, qui résulte nécessairement des détails circonstanciés indispensables pour qu'un jugement fondé puisse être porté sur la valeur réelle des constantes indiquées. A côté de ces mémoires originaux, on devrait publier dans cette revue, des comptes-rendus critiques de tous les ouvrages et articles intéressant cette branche de la science : ceci serait d'autant plus utile que, jusqu'ici, les publications de cette nature sont extrêmement disséminées dans les périodiques les plus divers, dont beaucoup ne sont pas aisément accessibles à la plupart des lecteurs. Enfin une troisième rubrique importante de la revue serait consacrée à la réimpression de toutes les décisions importantes prises par les divers organismes scientifiques internationaux ou nationaux, quant aux étalons physicochimiques (poids atomiques, spectres de lignes, étalons thermométriques, calorimétriques, etc., etc.).

Situation financière

On trouvera en appendice les comptes du Bureau pour les exercices 1947 et 1948, tels qu'ils ont été approuvés par la Commission Directrice. Ainsi qu'on pourra le constater, l'année 1949 a commencé pour le Bureau avec une situation financière relativement favorable, mais celle-ci avait fort empiré au moment où nous rédigeons ce rapport (mai 1949).

En effet, nous avions obtenu les concours nécessaires pour assurer l'existence du Bureau pour une période de plusieurs années : l'Université Libre de Bruxelles avait mis à notre disposition, à titre

gracieux et pour une première période de cinq ans, les locaux (laboratoires et salles de collections) nécessaires à notre activité, avec les facilités de service indispensables (chauffage, usage du gaz, de l'eau et d'électricité, nettoyage, collaboration du personnel technique); la grande industrie chimique belge avait souscrit pour la même période des subventions se montant à 100.000 francs par an et dont nous espérons voir grossir le montant; l'IRSIA (Institut Belge pour la Recherche scientifique appliquée à l'Industrie et à l'Agriculture) nous avait accordé pour une première période de deux ans, une subvention s'élevant à 440.000 francs. D'autre part, l'Union Internationale continuait à nous verser un subside annuel d'encouragement de 400 dollars; enfin l'UNESCO nous avait promis son appui, notamment pour rémunérer le personnel nécessaire à la formation de la Collection de produits purs ainsi qu'un de nos collaborateurs de la section métrologique. Nous comptions de ce côté sur des versements annuels de l'ordre de 6.500 dollars mais les difficultés de trésorerie de cet organisme et divers malentendus ont eu pour résultat que depuis le 1er octobre 1947 jusqu'à la fin de l'année 1949 nous ne sommes assurés jusqu'ici que de la rentrée de 5.600 dollars au lieu des 19.000 dollars escomptés.

Cette situation met en péril l'avenir même de notre œuvre et ne manquera de retenir l'attention du Bureau de l'Union, car il est évident que nos réserves actuelles, malgré notre gestion particulièrement prudente, ne pourraient suffire à couvrir les traitements de nos cinq collaborateurs appointés et que nous serions bientôt obligés de renoncer au service d'un certain nombre d'entre eux, alors que dans une œuvre de longue haleine, comme la nôtre, et particulièrement pour la section métrologique, est indispensable le concours de spécialistes, dont la formation est longue.

Parmi les mesures qu'il y aurait lieu d'envisager, nous semble-t-il, nous nous permettons de suggérer :

a) Que la subvention de l'UNESCO au Bureau des Etalons, tout en restant sous le contrôle de l'Union Internationale, figure comme un poste distinct dans le budget de l'UNESCO, ainsi qu'il en était en 1947; un tel poste devrait constituer un engagement de priorité qui pour des périodes de deux ans (intervalle entre deux Conférences de l'Union) nous assure des ressources suffisantes pour le paiement du personnel engagé.

b) Que l'Union, d'accord avec l'UNESCO, intervienne en notre faveur à l'ONU en demandant que notre institution qui, malgré l'insuffisance et la précarité de ses ressources, a fait ses preuves depuis vingt-cinq ans, soit rangée en ordre utile au nombre des laboratoires internationaux, dont l'Organisation des Nations Unies projette le développement ou la création ; un appui assuré de ce côté, même relativement modeste, nous permettrait de nous consacrer avec plus de liberté d'esprit aux recherches scientifiques d'intérêt international qui constituent notre raison d'être.

Comptes de l'Exercice 1947

A. Compte Union Internationale.

I. Recettes : en caisse le 1.1.47	Frs.	17.910,11
en caisse, Bureau of Standards		9.696,05
subsides des industriels belges		36.500, »
vente des produits		10.715,75
intérêts en banque, etc		360,15
Total	Frs.	75.182,06
II. Dépenses : traitement de l'assistant half time	Frs.	41.089,45
frais de secrétariat et de banque		4.528,35
Total	Frs.	45.617,80
Reste en caisse le 1er janvier 1948	Frs.	29.564,26
En outre, avance sur les subventions de 1948		36.000, »

B. Compte Bureau des Etalons.

I. Crédit :	en banque le 1.1.48	Frs.	74.933,30
	dû par Unesco		5.421,90
	Total		80.355,20
II. Débit :	en caisse Union Internationale	Frs.	29.564,26
	avances, subventions 1948		36.000, »
	dû à U.L.B.		13.094,25
	dû au secrétaire		1.696,69
	Total	Frs.	80.355,20

Comptes de l'Exercice 1948

A. Compte Union Internationale

I. Recettes :	en caisse le 1.1.48	Frs.	29.564,26
	subsides des industriels belges (y compris les versements anticipés faits en 1947)		102.000, »
	subsides de l'Union Internationale de Chimie pour 1947 et 1948		35.255, »
	vente de produits		2.316,15
	intérêts en banque, etc.		638,65
	Total	Frs.	169.774,06
II. Dépenses :	Traitement de l'assistant half-time (nouveau barème universitaire) et charges sociales	Frs.	56.018, »
	Frais de secrétariat		5.072, »
	Total	Frs.	61.090, »

Reste en caisse le 1er janvier 1949 : 108.684,06 francs belges.

B. Compte Bureau des Etalons.

I. Crédit :	en banque le 1.1.49	Frs.	121.814,41
	dû par UNESCO		57.360,10
	dû par IRSIA		31.209, »
	Total	Frs.	210.383,51
2. Débit :	en caisse Union Internationale	Frs.	108.684,06
	dû à U.L.B.		97.599,45
	dû au secrétaire		4.100, »
	Total	Frs.	210.383,51

COMMISSION DES DONNÉES ET DES ÉTALONS PHYSICO-CHIMIQUES

PURE SUBSTANCES FOR THERMOMETRIC FIXED POINTS

By Frank W. Schwab and Edward Wichers (Washington)

The portion of the International Temperature Scale in which temperatures can be determined with the greatest precision is that defined by the platinum-resistance thermometer. In this range, there are four defined temperatures which serve as points of calibration in determining the variation of the resistance of a particular platinum thermometer as a function of temperature. These four temperatures are : the normal boiling point of oxygen 182.970°C, the normal melting point of ice, 0°C, the normal boiling point of water, 100°C, and the normal boiling point of sulfur, 444.600°C. It is necessary to qualify the statement concerning the definition of the temperature 0°C. In the 1948 revision of the International Temperature Scale, although this temperature is defined (as formerly) as the temperature of ice in equilibrium with water saturated with air under a pressure of one standard atmosphere, it is stated that for measurements of the highest precision the triple point of water, (0.0100°C) should be used.

The remaining three points of definition for the part of the scale measured by the platinum thermometer are all boiling points. It is well known that the important limitation to the precision with which boiling points can be reproduced lies in the measurement of barometric pressure, or in fixing the pressure at exactly one standard atmosphere. To reproduce the normal boiling point of water to within 0.001°, the pressure must be fixed to within 0.03 mm of mercury. This can be done in a manostat of suitable design such as in the apparatus used by Dr. H. F. Stimson at the United States Bureau of Standards, in which the pressure is actually fixed to well within 0.003 mm of mercury, corresponding to an accuracy in the boiling point of water of 0.0001°. Apparatus of this kind is so elaborate that it is not often used in standardizing laboratories. The common practice is to determine the pressure, in the vicinity of one atmosphere, and to correct the resistance measurements by means of the known variation of the boiling temperature as a function of pressure near 100°C. In this procedure, however, care is needed to determine the barometric pressure with an accuracy of 0.1 mm of mercury, which corresponds to a range of uncertainty of 0.003°.

In contrast to boiling temperatures, freezing temperatures are relatively insensitive to changes in pressure. If the observed freezing temperature is the triple point, there is, of course, no pressure effect to the atmosphere.

The object of researches that have been undertaken by the authors of this report is to determine the triple points of a number of pure substances which, with the aid of suitable apparatus, will provide readily reproducible fixed temperatures for the calibration of platinum-resistance thermometers, with an accuracy greater than can be realized through the observation of boiling temperatures by the customary procedure of standardizing laboratories, and with much less time and effort.

One of these researches, on the freezing temperature of benzoic acid under various conditions, was completed several years ago (1). Since that time more than 60 thermometric fixed-point cells containing benzoic acid have been issued to scientific laboratories, including standardizing laboratories in Great Britain, Belgium, and Holland. Such a large number of observations of these cells have been made in our own laboratory, in the interval since the publication of our original paper, that it seems desirable to report at this time on the constancy and reproducibility of this thermometric standard.

---

(1) Freezing Temperature of Benzoic Acid as a Fixed Point in Thermometry, by Frank W. Schwab and Edward Wichers, *J. Research NBS* **34**, 333 (1945) RP 1647.

A brief description of the benzoic acid standard, as prepared and issued by the U.S. Bureau of Standards, should be given first. It is a cylindrical cell of Pyrex glass, 5 cm in diameter and 27 to 28 cm long, with a re-entrant thermometer well extending nearly to the bottom. The diameter of the well is 8, 10, or 12 mm, according to the size of the thermometer to be calibrated. The cell contains about 400 g of specially purified benzoic acid that has a purity of at least 99.997 mole percent. Acid of this purity freezes about 0.002° below the freezing point of ideally pure acid. The cell has about 100 ml of free space, which contains oxygen at a pressure of about 8 cm of mercury. The oxygen is added to lessen the danger of breakage from the inertia of the liquid acid when the cell is being made ready for observation. It happens that the elevation of the freezing temperature caused by the pressure of the oxygen is almost exactly compensated by the depression caused by the dissolved gas. Oxygen at a pressure of 10 cm raises the freezing temperature 0.0001° above the triple point.

To prepare the cell for observation, it is placed in an oven at 130° to 135°C until all the acid is melted. It is then removed from the oven and gently shaken until freezing begins. This normally occurs suddenly, with the formation of a mass of fine crystals, which stay almost perfectly in suspension in the liquid, even though less than 5 percent of the acid has crystallized. To retard the rate of freezing after this suspension of crystals is formed, the cell is placed in a close-fitting vacuum flask, previously warmed to about 122°C. The thermometer to be calibrated is now placed in the well, and measurements of resistance are begun. If the cell has been properly manipulated, equilibrium is reached in 40 to 50 minutes. Thereafter the temperature remains constant within 0.0002° or 0.0003° for 2 hours or longer, depending upon the purity of the acid and the insulating quality of the vacuum flask.

Repeated observations of the same cell with the same thermometer have been found to agree usually within 0.001°. Occasional variations larger than this have been observed but they are quite possibly to be ascribed to variations in the resistance-measuring apparatus rather than to variations in the cell itself. A statistical analysis of a very large number of observations is planned to distinguish the true reproducibility of the cell from that of the ensemble of cell and measuring equipment.

The freezing temperatures of different cells differ within a range of about 0.003°. These differences are caused by small differences in the purity of the acid. They are not of concern to users of the cells since each cell is independently calibrated. This calibration is done in the Bureau's Thermometry Section, under Dr. H. F. Stimson. The certified value is currently given with an uncertainty of $\pm$ 0.003° to allow not only for possible errors in the calibration itself but also for the uncertainty of fixing a temperature on the scale when it is removed from a point of definition even by as little as 22°. There can be little doubt that the assigned uncertainty is liberal.

Our experience with more than 60 of these cells, each of them measured many times, has given us confidence that this device offers a useful, convenient, and highly accurate substitute for the boiling temperature of water in the calibration of resistance thermometers. We believe it should also be useful in comparing, at one point, the temperature scales maintained in different countries.

The experience with benzoic acid satisfied us that with suitable substances and under suitable conditions, triple points can be very closely reproduced, and much more readily than normal boiling points. This is not surprising in view of the long and satisfactory use of the triple point (or melting point) of water. The important requirements of the substances to be used for this purpose are: availability in a sufficiently high degree of purity, stability under conditions of use, a sufficiently high heat of fusion per unit volume together with a sufficiently high velocity of crystallization to give a reasonably rapid approach to equilibrium, and the absence of more than one solid form at temperatures near that of the desired equilibrium.

We hope in time to study a number of other substances which will have triple points suitable for highly accurate thermometry, so as to eliminate as far as possible the necessity of using boiling points in practical thermometric standardizations. It is now possible to make a preliminary report on one of them, phenoxybenzene (phenyl ether), whose triple point is 26.877°C. A fixed temperature near 25°C is thought to be desirable as a means of keeping under calibration the thermometric apparatus used for the measurement of so many physico-chemical properties at 25°C. The nearer the calibration point is to 25°C, the smaller become the errors of interpolation of temperatures. A reference point in close proximity also tends to improve accuracy because a small range only of the resistance of the bridge has to be kept under exact calibration.

A number of cells containing phenoxybenzene but otherwise similar to the benzoic acid cells, except for the absence of the oxygen atmosphere, have been prepared and measured. Phenoxyben-

zene has a somewhat lower velocity of crystallization than benzoic acid ; consequently, the equilibrium temperature is reached more slowly. However, because the freezing temperature differs so little from the usual laboratory temperatures that freezing progresses very slowly, observations can be continued for 48 hours or longer. The cells have maintained a temperature constant within 0.0003° for as long as 60 hours. Differences of temperature in different cells have thus far been more easily controlled than in the case of benzoic acid.

The results here reported for phenoxybenzene are regarded as preliminary. As yet no steps have been taken to make this standard available to other laboratories, but we hope eventually to do so if studies on other substances do not disclose one that is superior.

In considering thermometric fixed points near 25°C, reference should be made to the transition temperature of sodium sulfate (32.38°C). T. W. Richards and others (Am. J. Science 6, 201 (1898) and Proc. Am. Acad. Arts and Sciences 38, 431 (1902) reported on the use of this thermometric standard about 50 years ago. The claims made by Richards for the reliability of this reference point were confirmed by H. C. Dickinson and E. F. Mueller in a paper published in 1907. (Bul. Bu. Standards 3, 641). However, Mueller has reported in a private communication to us that work done by others at the U. S. Bureau of Standards, subsequent to the publication of the paper cited, had cast suspicion on the reliability of the sodium sulfate point. False equilibrium temperatures, differing by as much as 0.01° from the true temperature of the equilibrium, were observed without certain explanation of their cause. Difficulties arising from the formation of the compound $Na_2SO_4 . 7H_2O$ have been reported by workers in other laboratories.

If the purity of substances suitable for thermometric standards can be properly defined, it should be possible to prepare and use them in any laboratory with assurance that they will yield reproducible temperatures. This is a fundamental requirement for reproducing the temperatures on which the International Temperature Scale is based. However, for comparison of the scales maintained in different countries, particularly at points of interpolation, there is an advantage in using identical specimens of a given substance. When this is done the purity of the substance need not be exactly known, provided it is high enough so that accidental differences in the proportion of the phases in equilibrium do not cause significant differences in the temperature of equilibrium. Sealed triple-point cells which can be readily transported from one laboratory to another provide this advantage, with the added assurance that proper conditions of observation can also be reproduced. This is important for substances, such as benzoic acid, that absorb moisture from the air when in the liquid state. The freezing temperatures of such substances, if observed in contact with air, necessarily vary with the partial pressure of water vapor in the air.

Even in the case of water there may be an advantage in transporting triple-point cells from one international laboratory to another in order to attain a high degree of uniformity in fixing the fundamental reference point of the International Temperature Scale in the different countries. There are now in the possession of laboratories in Great Britain and Holland, water triple-point cells prepared by Dr. Stimson for this purpose.

REPORT ON THE METHODS FOR CHARACTERIZING AND TESTING ORGANIC SUBSTANCES

By Prof. J. P. WIBAUT (Amsterdam).

In 1947 the undersigned has presented to the members of the Committee on Physico-chemical Data a report in which was proposed :

A. to carry out investigations on the standardization and the improvement of methods for the determination of physical constants of organic compounds.

B. to develop methods for purification and purity control.

C. to give recommendations for the most appropriate temperatures, pressures and wave lengths at which to determine physical constants especially density, refractive index, dispersion and boiling point.

In 1948 there has been founded in the Netherlands the Central Institute for Physico-Chemical Constants (C. I. P. C.), *chairman :* Prof. Dr. J. P. Wibaut (Laboratory of organic chemistry of the municipal University of Amsterdam); *secretary :* Prof. Dr. Ir. J. Smittenberg (Laboratory of analytical chemistry, Rijks-Universiteit, Utrecht), which has accepted the task of coordinating and supervising the investigations mentioned under A and B.

This report deals with the results, which have been obtained until now by the C. I. P. C. and with the recommandations which we should like to make.

1. — *Development of a simple apparatus for the determination of melting points.*

For the needs of the organic chemist it is essential that for the determination of a melting point only a small quantity of substance (about 10 milligrams) is required. Therefore we have tried to improve the accuracy of the capillary tube method.

One source of error in this method is that there may exist a discrepancy between the temperature recorded by the thermometer and the temperature prevailing in the inside of the capillary tube.

These difficulties may be overcome by rigorous specification of the capillary dimensions and of the mode of heating.

Dr. W. M. Smit (Shell-Laboratory, Amsterdam) has carried out an investigation on the influence of the capillary dimensions (shape and diameter of the cross section, wall thickness) ; also the influence of the rate of heating and of the transmission of heat between the heating-bath and the capillary has been considered.

As a result of this study a tentative apparatus has been built, based on the principle of the metal-block with holes for a thermometer and a glass capillary containing the sample. The mercury column of the short-scale thermometer and the capillary tube are kept at the same temperature. Therefore there is no correction for the emerged stem of the mercury column.

We have tested this apparatus in my laboratory. The melting point can be determined with a precision of about 0, 1° C. in a reasonable time, when care is taken for applying the proper conditions. We have tested organic compounds of different classes; the melting points being in the range of 50°-220° C.

This type of apparatus will now be tested by different experimentators in several laboratories in our country.

Professor Swietoslawski and Professor Timmermans in a letter to the undersigned are recommending the use of *reference substances* with known melting temperatures. This proposal seems important, because many laboratory thermometers — even of the short-scale type — lack the required accuracy. Errors of 0,5° C. are not excluded. Therefore we agree with the conclusion drawn by Professors Swietoslawski and Timmermans, that it is important to examine a series of substances which could be considered as suitable for standards in this kind of measurements.

2. — *Boiling point determination.*

Dr. W. M. Smit has designed an apparatus adopted for using samples of 1-2 ml. The apparatus is based on the method first applied by Landsberger and developped by Cottrell and especially by Swietoslawski, i. e. the liquid sample in the boiling vessel is heated by introduction of the vapour of the same liquid.

The apparatus consists of two ebulliometers of the same type. In order to maintain a constant pressure during the experiment, these ebulliometers are connected with a large vessel containing nitrogen of a constant pressure.

One of the ebulliometers contains a reference liquid e. g. water. From the recorded value for the boiling point of water the exact value of the pressure can be computed.

By means of this apparatus the boiling points of different liquids have been determined at pressures varying from 20-760 mm. A precision of 0,05-0,1° C. has been obtained. This type of apparatus will be tested by different experimentators. The apparatus cannot be used for the determination of the boiling point of solutions containing a non-volatile component.

Professor Swietoslawski and Professor Timmermans in a letter to the undersigned have pointed out the importance to determine the coefficient dt/dp, so as to be able to calculate the normal boiling point at 1 atm. of pressure. The determination of dt/dp can easily be done in our apparatus by making experiments at different pressures.

It should be important to examine a series of different liquids which could be used as reference substances.

3. — *Viscosity measurements.*

Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek (van 't Hoff Laboratory, Rijks-Universiteit, Utrecht) is carrying out an elaborate investigation on viscosimetry with Ostwald viscosimeters adapted to 5 ml samples. The aim of the investigation is to develop a method which gives accurately reliable results, when used by different experimentators in different laboratories.

4. — *Purity test by means of melting point determination.*

The determination of the temperature-time curve during the melting or the solidification process affords a sensitive purity-test.

Prof. Dr. J. Coops (Chemical Laboratory of the „ Vrije Universiteit ", Amsterdam) has designed an apparatus for the determination of the temperature-time curve during the melting process of small samples (in the order of 50 milligrams). Temperature differences of 0,01° C. should be measurable in this apparatus. This type of apparatus is now studied in the laboratory of Professor Coops.

5. — *Purification by means of distillation.*

Ir. J. Verheus (Royal Shell Laboratory, Amsterdam) is writing a manual on principles, constructions and testing of small laboratory distillation columns.

6. — *Refractometric investigations.*

In the laboratory of Professor Wibaut the alkenes with a terminal double bond from C5 to C10, C12, C16 and C18 have been prepared in a high degree of purity. The refractive indices have been measured at 20° C. and 25° C. for 9 wavelengths and the densities measured at the same temperatures. The refractive increment of the double bond has been calculated (H. Geldof and J. P. Wibaut, Rec. trav. chim. 67, 105, 1948).

Continuing this work under the auspices of the C. I. P. C. an investigation has been started on a series of branched alkenes with terminal double bond. The purpose is to study the influence of the branching of the carbon chain on the value of the increment of the double bond.

7. — *Recommendations for the most appropriate temperatures, pressures and wavelengths at which to determine physical constants.*

It seems probable that in Europe 20° C. will remain the standard temperature for many years to come.

The temperatures to be recommended in addition are: 0°, 15°, 25°, 40°, 60°, 80°, etc...

As to the standard pressures to be used in boiling points determinations we should like to recommend 760, 100 and 20 mm Hg.

The most widely used wavelengths for refraction and dispersion measurements are those of the sodium D doublet (5893 Å), the hydrogen C, F and G' lines (6563, 4861 and 4340 respectively) and the mercury g-line (5461). We feel, however, that much is to be said in favour of the helium lines 6678, 5876, 5016 and 4471, because the yellow helium line 5876 is a simple one, quite near to the sodium D lines; so one light source (the helium lamp) could be used for both refraction and dispersion measurements.

STANDARDS FOR pH DETERMINATIONS

By Edgar Reynolds Smith and Roger G. Bates

In a previous report to the Committee on Physico-Chemical Data [1], the need for universal agreement on a standard scale of pH and for adoption of standard reference solutions to define fixed points on the scale was discussed. General agreement on a single scale is a necessary first step to the most effective utilization of pH measurements in science and industry [2]. For practical purposes, this scale can be defined in terms of a series of consistent standard buffer solutions of assigned pH values. The purpose of this report is to propose the universal acceptance of a scale of pH defined in terms of certain pH standards whose assigned pH values correspond as closely as possible to the negative of the common logarithm of the activity of hydrogen (hydronium) ion, $-\log a_H$, in their respective solutions. For several years the National Bureau of Standards has issued these materials, at present three in number, in the form of certified pH standard samples. These have received wide acceptance in the United States as reference buffers for adjusting glass electrode pH meters so that all meter readings shall have a common basis.

Definition of pH

The pH value of a solution (A) is defined in terms of the assigned pH (pH_S) of one or more standard solutions by the formula

$$pH = pH_S + \frac{(E_A - E_S)\,F}{2.3026\,RT}, \tag{1}$$

in which E_A is the electromotive force of the galvanic cell

H_2; solution A, satd. KCl, reference electrode

E_S is the potential of the same cell in which the standard solution replaces solution A, and the other symbols have their usual significance. The glass electrode (or other electrode reversible to hydrogen ion) may be substituted for the hydrogen electrode, provided E_A-E_S is unaffected by the substitution or the proper corrections are known and applied.

The interpretation of the pH numbers computed by equation (1) evidently depends upon the significance of the number assigned to the standard solution. If imperfections in this method of comparison could be ignored, the unit of pH would derive its character exclusively from that of pH_S. These imperfections, caused chiefly by failure of the liquid-junction potential to maintain a constant value when solution A is replaced by the standard, are known to be most serious in strongly acid and strongly alkaline solutions (pH less than 3 or greater than 11) and in very dilute and very concentrated solutions. Unfortunately, they are such as to rob the pH value of any exact fundamental meaning.

Nevertheless, the pH should be more than a reproducible number. Its interpretation for solutions of moderate concentration, though necessarily inexact, is often useful and important and warrants detailed consideration of the nature of the pH numbers assigned to the standards. If a series of consistent standards, that is, solutions whose pH numbers truly represented the magnitude of the same property in each, were available it would afford in a practical manner a partial solution of the difficulties in highly acid or alkaline solutions as well as at intermediate pH values. In order to achieve a close correspondence between measured pH values and the standard scale, at least two standards close to the pH of the unknown, one less and the other greater, should preferably be employed.

The choice of a unit for expressing the degree of acidity and alkalinity of aqueous solutions is most properly made in the light of, first, the nature of the response of physico-chemical phenomena to changes of acidity and, secondly, of the techniques and methods of measurement. The Sörensen pH value [3] has found extensive use in the past 30 years. Unfortunately, however, the unit of acidity

determined by the classic method of SÖRENSEN bears no direct relation to chemical equilibrium. Furthermore, scales of concentration are not well suited to comparisons by means of galvanic cells. Consequently, SÖRENSEN and LINDERSTRÖM-LANG [4] later suggested the definition paH = —log a_H = —log $f_H m_H$, where m and f are the molality and activity coefficient, respectively. It is true that the hydronium-ion activity lacks physical significance [5], but the limiting behavior of activities in very dilute solutions has been derived by DEBYE and HÜCKEL [6]. Indeed, all estimated values of fH vary with ionic strength in exactly the same way as the mean activity coefficient of a normal uni-univalent electrolyte, $f_\pm$. Hence, from a practical standpoint it is immaterial whether one chooses to call this unit — log $m_H f_H$ or — log $m_H f_\pm$. The difference between the two units is solely one of formal statement. The pH value should properly direct attention to hydrogen ion. Furthermore, the ionic activity enters explicitly into the formal equations for chemical equilibrium. These reasons argue for the choice of — log aH as a unit for the pH of standard solutions.

ASSIGNMENT OF pH VALUES

Inasmuch as there is no known physical method for separating the activity of a single ionic species from measurable combinations of ionic activities or activity coefficients, the assignment of pH values to any solution must rest upon an unproved assumption. A multitude of pH scales is therefore possible, each defined in a slightly different way [7]. All reasonable assumptions, however, must lead to the same result in dilute solutions, where the activity coefficient is comparatively well understood and its uncertainty relatively unimportant. On the other hand, the liquid junction potential between a buffer solution and a saturated or decinormal calomel electrode may change considerably as the buffer solution becomes more and more dilute. Hence, for purposes of standardization a galvanic cell without liquid junction is to be preferred. Among possible cells of this type, the one with hydrogen and silver-silver chloride electrodes appears most suitable.

The corrected electromotive force, E, of the hydrogen-silver chloride cell containing a solution of chloride molality[1] m_{Cl} measures a quantity which, for convenience, has been termed pwH;

$$\text{pwH} = \frac{(E - E^0)\,\boldsymbol{F}}{2.3026\ \boldsymbol{R}T} + \log m_{Cl} = -\log (f_H f_{Cl}\, m_H) \qquad (2)$$

In equation (2), E^0 is the standard potential of the cell; $\boldsymbol{F}$ is the faraday, 96496 abs. coulombs equiv. $^{-1}$ [8]; $\boldsymbol{R}$ is the gas constant, 8.3144 abs. joules mole $^{-1}$ deg. $^{-1}$ [8]; T is the temperature on the Kelvin scale, T = t °C + 273.16; and f is the activity coefficient on the molal scale. Values of E^0 in absolute volts and of $\boldsymbol{F}/(2.3026\ \boldsymbol{R}T)$ in absolute volts^{-1} are listed in Table 1. The E^0 values are based on the measurements of HARNED and EHLERS [9] and the calculations of HAMER, BURTON, and ACREE [10].

TABLE 1. — Values of E^0 and $\boldsymbol{F}/(2.3026\ \boldsymbol{R}T)$ from 0° to 60° C.

t °C	E^0 volts	$\boldsymbol{F}/(2.3026\ \boldsymbol{R}T)$ volts $^{-1}$
0	0.23652	18.452
5	.23404	18.120
10	.23140	17.800
15	.22854	17.492
20	.22557	17.193
25	.22245	16.905
30	.21918	16.626
35	.21571	16.356
40	.21214	16.095
45	.20829	15.842
50	.20439	15.597
55	.20040	15.359
60	.19625	15.129

(1) Molality (m) is defined as the number of moles per 1000 g. of water. Molarity (c) is the number of moles per 1000 ml of solution.

Unlike pH, the pwH value is a definite physical quantity that retains its significance at all concentrations. The two units are related by

$$\text{pwH} = \text{pH} - \log f_{\text{Cl}} \quad (3)$$

Furthermore, the limiting value of pwH, that is, $[\text{pwH}]^0$, in a particular buffer solution containing no added alkali chloride, can usually be obtained in simple manner by a linear extrapolation [7, 11]. When the concentration of chloride is small with respect to that of the buffer salt, it is likely that this linear relationship will generally hold true, for the salt effect of the chloride upon the equilibria and upon m_{H} will likewise be small. Variations in pwH can then be attributed solely to the [illegible] the activity coefficient of hydrochloric acid in the two solutions of different chloride concentration, for which a linear change with composition is to be expected.

Several means of estimating f_{Cl} in a pure buffer solution for the calculation of pH from pwH by equation [3] have been considered [2, 7]. All of these, and others as well, can qualify as reasonable in the light of the condition that the ions shall approach ideal behavior in infinitely dilute solutions. Consequently the value of pH at ionic strengths below 0.01 is little influenced by the particular assumption chosen for the computation. Such is not the case, however, in the range of ionic strengths from 0.01 to 0.1, where differences characteristic of the individual buffer ions become apparent. Fortunately it is possible for ionic strengths as high as 0.1 to assign a mean pH that will represent, within about 0.01 unit, the separate pH values furnished by five reasonable methods of computation.

Recommended Standards

The three standards to which pH values have been assigned are 0.05-*c* acid potassium phthalate, a mixture of potassium dihydrogen phosphate and disodium hydrogen phosphate, each at a molarity of 0.025, and 0.01-*c* borax (sodium tetraborate). The borate is used as the decahydrate and the other salts in their anhydrous forms. All can be purified adequately by recrystallization from water. Acid potassium phthalate should be crystallized at temperatures above 20° C and can be dried at 110° C [12]. The primary potassium phosphate is also dried at 110° C, but the hydrated secondary sodium phosphate obtained by crystallization must be dried first at room temperature in air, or in vacuum at temperatures below 30° C, and finally the last of the water removed by drying in air at 130° C [13]. Recrystallized sodium tetraborate decahydrate is washed with ethyl alcohol and ether and dried in air at room temperature [14, 15]. These four salts are also available as Standard Samples issued with certified pH values by the National Bureau of Standards.

The 0.05-*c* solution of acid potassium phthalate is prepared by dissolving 10.211 g. of the pure salt in water and diluting the solution to 1 liter. The 0.025-*c* phosphate buffer solution is made by dissolving 3,402 g. of potassium dihydrogen phosphate and 3.549 g. of disodium hydrogen phosphate and diluting to 1 liter. The 0.01-*c* borax buffer is prepared by dissolving 3.814 g. of sodium teraborate decahydrate in sufficient water to make a liter of solution. Freshly boiled distilled water of pH 6.5 to 7.5 should be used. When preserved under sterile conditions, these solutions have been found to maintain their original pH values within 0.01 unit for as long as 2 years. They are subject to molding to some extent, however, and under ordinary conditions of use should be replaced every two or three months.

The values of $(\text{pwH})^0$ and pH at 0° to 60° C for these three standards are listed in Tables 2, 3, and 4. The electromotive-force data from which pwH was computed and details of the experimental measurements are given in earlier publications [11, 13, 16, 17].

TABLE 2. — $(pwH)^o$ and pH Values for 0.05-*c* Acid Potassium Phthalate

t °C	$(pwH)^o$	pH
—	—	—
0	4.090	4.01
5	4.085	4.01
10	4.083	4.00
15	4.084	4.00
20	4.088	4.00
25	4.093	4.01
30	4.102	4.01
35	4.112	4.02
40	4.124	4.03
45	4.139	4.04
50	4.157	4.06
55	4.174	4.08
60	4.192	4.10

TABLE 3. — $(pwH)^o$ and pH Values for the Mixture of Potassium Dihydrogen Phosphate (0.025 *c*) and Disodium Hydrogen Phosphate (0.025 *c*).

t °C	$(pwH)^o$	pH
—	—	—
0	7.091	6.98
5	7.059	6.95
10	7.031	6.92
15	7.006	6.90
20	6.988	6.88
25	6.971	6.86
30	6.960	6.85
35	6.954	6.84
40	6.950	6.84
45	6.948	6.83
50	6.948	6.83
55	6.951	6.84
60	6.956	6.84

TABLE 4. — $(pwH)^o$ and pH Values for 0.01-*c* Sodium Tetraborate

t °C	$(pwH)^o$	pH
—	—	—
0	9.522	9.46
5	9.450	9.39
10	9.388	9.33
15	9.335	9.27
20	9.286	9.22
25	9.240	9.18
30	9.200	9.14
35	9.166	9.10
40	9.132	9.07
45	9.106	9.04
50	9.080	9.01
55	9.056	8.99
60	9.034	8.96

The difference introduced in the use of the molar scale in place of the molal scale is considerably less than 0.005 pH unit for these three standard solutions. The values of $(pwH)^0$ are useful in checking different samples of the buffer salts for conformity with those employed in the original studies. When a higher or lower $(pwH)^0$ is found, a corresponding change is made in the assigned pH. For the experimental comparison, alkali chloride should be added to the buffer solutions in two or more small concentrations (for example, 0.005 *c* and 0.01 *c*). The electromotive force of the hydrogen-silver chloride cell is obtained at one or more convenient temperatures, the corresponding values of pwH plotted as a function of chloride concentration, and $(pwH)^0$, the limit at zero chloride, obtained. It is noteworthy that a change of 0.1 percent in the composition, as determined by titration with acid or base, of the acid potassium phthalate, borax, or one of the phosphates alters $(pwH)^0$ for the phthalate solution by about 0.0025, whereas the other two buffer solutions undergo changes of only 0.0005 unit.

These standards serve satisfactorily for the calibration of pH electrometers for use in the range pH 3 to pH 10. Further work now in progress will extend this practical scale into the regions of high acidity and high alkalinity.

Références

[1] E. R. Smith and R. G. Bates, *Compt. rend. de la Reprise de contact du Bureau, du Conseil et des Commissions, à l'issue de la seconde guerre mondiale*, p. 63. International Union of Chemistry, London (1946).
[2] R. G. Bates and E. R. Smith, *J. Wash Acad. Sci.* **38**, 61 (1948).
[3] S. P. L. Sörensen, *Compt. rend. trav. lab. Carlsberg*, **8**, 1 (1909).
[4] S. P. L. Sörensen and K. Linderström-Lang, *Compt. rend. trav. lab. Carlsberg* **15**, No. 6 (1924).
[5] E. A. Guggenheim, *J. Phys. Chem.* **34**, 1758 (1930).
[6] P. Debye and E. Hückel, *Physik. Z.* **24**, 185 (1923).
[7] R. G. Bates, *Chem. Rev.* **42**, 1 (1948).
[8] J. W. M. Du Mond and E. R. Cohen, *Rev. Modern Physics* **20**, 82 (1948).
[9] H. S. Harned and R. W. Ehlers, *J. Am. Chem. Soc.* **55**, 2179 (1933),
[10] W. J. Hamer, J. O. Burton, and S. F. Acree, *J. Research NBS* **24**, 279 (1940).
[11] W. J. Hamer and S. F. Acree, *J. Research NBS* **32**, 215 (1944).
[12] F. D. Dodge, *J. Am. Chem. Soc.* **42**, 1655 (1920).
[13] R. G. Bates and S. F. Acree, *J. Research NBS* **34**, 373 (1945).
[14] F. H. Hurley, *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, **8**, 220 (1936).
[15] G. G. Manov, N. J. De Lollis, and S. F. Acree, *J. Research NBS* **33**, 287 (1944).
[16] W. J. Hamer, G. D. Pinching, and S. F. Acree, *J. Research NBS* **36**, 47 (1946).
[17] G. G. Manov, N. J. De Lollis, P. W. Lindvall, and S. F. Acree, *J. Research NBS* **36**, 543 (1946).

SUGGESTIONS CONCERNANT LES RECHERCHES EXPÉRIMENTALES A EXÉCUTER DANS LES INSTITUTS MÉTROLOGIQUES

par le Prof. W. Swietoslawski (Varsovie)

1. *Etablissement d'étalons secondaires pour l'ébulliométrie et la tonométrie.* — Un nombre de paragraphes (42, 44, 112, 118, 119 et 120) ont été consacrés à ces problèmes dans ma monographie «Ebulliometric Measurements». Il semble que le bromobenzène, l'acétone et le bromure d'éthyle ne présentent pas les qualités nécessaires et ne peuvent servir d'étalons secondaires. Il y aurait lieu d'examiner d'autres substances. Le tétrachlorure de carbone possède les propriétés nécessaires et est facile à se procurer à l'état pur. Il y aurait lieu également d'examiner la possibilité de faire usage d'azéotropes ternaires contenant de l'eau (chapitre 17 de la monographie précédente). L'usage de ces azéotropes doit retenir l'attention, tout au moins pour certaines mesures ébulliométriques et surtout tonométriques particulières.

2. *Test de pureté décrit dans le paragraph. 69 de « Ebulliometric Measurements ».* — Il serait important d'étudier les propriétés du tétrachlorure de carbone, du benzène et du sulfure de carbone, purifiés par la méthode d'adsorption sélective (gel de silice et autres adsorbants). Les propriétés d'azéotropes

binaires préparés comme il est décrit au paragr. 121 de cette monographie méritent de retenir particulièrement l'attention.

3. *Test de pureté décrit au paragr.* 57. — L'influence de différentes impuretés sur la valeur du dt/dp devrait être étudiée.

4. *Application de la méthode ébulliométrique pour la détermination des poids moléculaires.* — Des recherches systématiques sont nécessaires pour chercher à appliquer la méthode des mesures comparatives à la détermination des poids moléculaires en faisant usage de susbtances étalons. On trouvera quelques suggestions à ce sujet dans le chap. 2 de l'ouvrage « Physical Methods of Organic Chemistry », éd. : Weisberger, Interscience Publishers, New-York, 1945.

5. *Etablissement d'étalons primaires et secondaires pour la densimétrie et la refractométrie.* — Il serait important de préparer un rapport concernant l'établissement d'étalons pour la mesure des densités. Il semble que l'eau pourrait être choisie comme étalon primaire à la fois pour les mesures de densité et d'indice. Quant à la seconde, l'usage de la méthode comparative est suggérée par N. Bauer à la page 665, ch. sur la réfractométrie de l'ouvrage cité ci-dessus. Concernant cette question se pose l'important problème suivant : quelle méthode suivre pour mesurer la densité et l'indice de réfraction d'échantillons des liquides organiques privés d'eau et de gaz. Il est bien connu que la solubilité des gaz dans les composés organiques est souvent beaucoup plus forte que dans l'eau. Pour cette raison on observe des différences relativement notables de densité et d'indice suivant que le liquide est privé de gaz ou au contraire saturé totalement ou partiellement des gaz de l'air (sauf CO_2). Il y a lieu de rechercher une méthode simple pour la manipulation des échantillons privés d'eau et de gaz dissous

En ce qui concerne l'usage de la méthode comparative pour la mesure des indices de réfraction, l'idée exprimée par Swietoslawski de construire des réfractomètres possédant deux chambres, l'une pour l'étalon et l'autre pour le liquide à examiner, a été discutée avec quelques fabricants : ceux-ci estiment qu'il est possible de construire des réfractomètres modifiés de la sorte.

Il serait important d'exécuter, à la section métrologique du Bureau des Etalons Physico-chimiques de Bruxelles, des recherches pour découvrir des substances convenant comme étalons secondaires en réfractométrie.

6. *Repères sur l'échelle thermométrique.* — Sous peu l'auteur de ce rapport publiera un article où il décrira la manière de se servir de cryomètres simples représentés sur la fig. 1 dans le J. of Phys. Chem. 47, 190, 1943, pour établir des points fixes en thermométrie. On peut faire usage d'eutectiques binaires, ternaires et même poly-composés; leur température peut être déterminée à $\pm 0.002°$. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour découvrir les mélanges les plus convenables dans la région de 0° C à 15° C ou même plus bas. En faisant usage de cette méthode, le calibrage des thermomètres devient une opération très simple.

NOTA. Le programme de ces recherches a été accepté par M. le Professeur Timmermans et présenté à l'approbation de la Commission des Données Physico-chimiques, la Commission des Constantes Physico-chimiques et la Commission du Bureau des Etalons Physico-chimiques qui se sont réunies à Londres en juillet 1947.

RAPPORT CONCERNANT LES DÉCISIONS PRISES PAR LE COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

Par le Prof. J. Timmermans (Bruxelles)

On voudra bien se rappeler que, dans leur session de juillet 1947, la Commission des Données Physico-chimiques et la Commission de Thermochimie de l'Union avaient émis le vœu que, contrairement à une proposition faite avant la guerre par le Comité Consultatif de Thermométrie auprès du Comité International des Poids et Mesures, la calorie, et non le joule, soit conservée comme unité dans les mesures thermochimiques où le calibrage des appareils est effectué en fonction de la chaleur spécifique de l'eau.

Dans une session ultérieure de l'Union Internationale de Physique, tenue à Amsterdam, ce vœu n'a pas été accueilli favorablement, et toute la question est revenue devant le Comité Consultatif de Thermométrie et de Calorimétrie qui a siégé à Sèvres le 25 mai 1948 et les jours suivants; ce Comité composé d'éminents spécialistes internationaux est présidé par M. le Prof. de HAAS, de Leyden; il a bien voulu nous appeler dans son sein, M. SWIETOSLAWSKI et moi, comme Président et Secrétaire de la Commission des Données Physico-chimiques de l'Union, tandis que M. le Prof. DE BOER, d'Amsterdam, y était invité comme Secrétaire de la Commission compétente de l'Union Internationale de Physique.

M. SWIETOSLAWSKI avait envoyé une note intitulée « Observations sur l'Echelle thermométrique et sur l'Unité de chaleur » et une autre « Remarques concernant la définition de la calorie », dont les textes respectifs sont reproduits pp. T 108 et T 123 des Procès-verbaux des séances du Comité International des Poids et Mesures, 2e série, tome XXI, session de 1948 — éd. : Gauthier-Villars, Paris 1948, qui viennent de sortir des presses. Malheureusement M. SWIETOSLAWSKI n'a pu assister aux réunions du Comité Consultatif, où j'étais le seul physicochimiste, chargé de défendre le point de vue de notre Commission : mais nos collègues physiciens ont bien voulu me réserver l'accueil le plus bienveillant et le plus compréhensif, comme on pourra s'en rendre compte d'après les Comptes-rendus officiels des séances du Comité Consultatif reproduits aux pp. T 3A 23 du volume des Procès-Verbaux cités plus haut.

Comme conclusion de ces débats, le Comité Consultatif avait émis à l'unanimité un vœu tenant compte de notre point de vue; mais la décision finale, appartenant au Comité International lui-même, siégeant à Paris en octobre 1948, a légèrement modifié le texte précédent, de manière à ce que les résolutions finales concernant à la fois la thermométrie et la calorimétrie soient rédigées comme suit (voir pp. 101-102 des Procès-Verbaux) :

1° En l'état actuel de la technique, le point triple de l'eau est susceptible de constituer un repère thermométrique avec une précision plus élevée que le « point de fusion de la glace ».

En conséquence, le Comité Consultatif estime que le zéro de l'échelle thermodynamique Celsius doit être défini comme étant la température inférieure de 0,0100 degré à celle du point triple de l'eau pure.

3° *Résolution.* — L'unité de quantité de chaleur est le « joule ». Remarque : Il est demandé que les résultats d'expériences calorimétriques soient autant que possible exprimés en joules.

Si les expériences ont été faites par comparaison avec un échauffement d'eau (et que pour une raison quelconque, on ne puisse éviter l'usage de la « calorie »), tous les renseignements nécessaires pour la conversion en joules doivent être fournis.

Ce dernier alinéa correspond à peu près à la rédaction proposée par l'Union Internationale de Physique et me paraît en somme acceptable pour nous, puisqu'il nous laisse la possibilité de continuer à faire usage de la calorie, quand nous le jugerons préférable ; j'ai fait remarquer en effet à nos confrères physiciens que si, du point de vue idéal, il fallait se féliciter de la réduction du nombre des unités à quelques grandeurs fondamentales irréductibles, dans la pratique il pouvait rester préférable de faire usage d'unités secondaires, chaque fois que le rapport de celles-ci à l'unité théorique fondamentale, était connu avec une précision *inférieure* à celle obtenue par l'usage des méthodes de mesure comparatives dans un domaine strictement délimité.

Dans le cas présent, il y a lieu de remarquer aussi que l'acide benzoïque, étalon international fourni par le National Bureau of Standards de Washington, possède une chaleur de combustion que ce laboratoire n'exprime plus en calories mais en joules. Cette circonstance rend encore plus nécessaire la connaissance exacte du facteur de conversion de la calorie en joule, et c'est pourquoi, reprenant une décision prise déjà par la Commission de Thermochimie de notre Union, sous l'inspiration de M. SWIETOSLAWSKI, dès 1927, le Comité International des Poids et Mesures a complété sa résolution n° 3 par le paragraphe suivant (voir annexe II, p. 102) :

« Il est laissé aux soins du Comité International, après avis du Comité Consultatif de Thermométrie et Calorimétrie, d'établir une table qui présentera les valeurs les plus précises que l'on peut tirer des expériences faites sur la chaleur spécifique de l'eau, en joules par degré ».

Lorsque cette dernière tâche aura été réalisée, il restera donc aux praticiens de la thermochimie de précision, à juger si ce facteur d'équivalence est connu avec une précision au moins égale à celle réalisée dans leurs propres expériences comparatives.

SECTION DE CHIMIE ANALYTIQUE

COMMUNIQUÉ DU COMITÉ DIRECTEUR

Le Comité directeur s'est réuni pour la première fois à l'Université d'Amsterdam, le Jeudi 8 Septembre 1949, à 13 h. 30. Le Doyen P. E. WENGER, Secrétaire-Rapporteur européen a transmis le procès-verbal suivant :

Présents : Prof. C.-J. Van NIEUWENBURG, Président : Prof. I.-M. KOLTHOFF, Vice-Président : Prof. P.-E. WENGER, Secrétaire-Rapporteur européen : M. R.-C. CHIRNSIDE, Prof. F. FEIGL, Prof. J. GILLIS, M. N. STRAFFORD.

Absents : Prof. CHARLOT, Dr. E. WICHERS.

Le Président communique que M. CHIRNSIDE a été nommé membre du Comité par le Conseil de l'Union Internationale de Chimie. Il informe également les membres de ce Comité que le rapport de la Commission préparatoire a été soumis au Conseil qui a nommé le Comité de Chimie analytique tel qu'il était proposé.

Le Prof. DELABY, Secrétaire Général de l'Union, ayant suggéré que le Comité envoie lui-même ses invitations à ceux qu'il espère voir prendre part aux réunions, Mr. CHIRNSIDE accepte de préparer des projets de lettres que le Président van NIEUWENBURG enverra aux autorités compétentes du Canada et des Indes ; ces lettres n'étant pas de véritables invitations, mais donnant aux dites autorités la possibilité de désigner un chimiste analyste parfaitement capable et apte à être nommé membre du Comité.

En plus de l'invitation du Comité, le Professeur KOLTHOFF écrira personnellement aux candidats américains et enverra les copies de cette correspondance au Président et au Secrétaire européen.

Les copies des lettres du Prof. van NIEUWENBURG aux autorités canadiennes et hindoues seront de même envoyées au Prof. KOLTHOFF.

Le Prof van NIEUWENBURG souligne les points principaux de la lettre du 24 février 1949 envoyée par le Prof NOYES du Conseil National de la Recherche aux Etats-Unis, au Secrétaire Général de l'Union, à savoir :

Il ne paraît pas à conseiller de tenter d'incorporer les Commissions pour l'étude des Matières grasses, des Poids Atomiques, de Toxicologie, pour ne citer qu'elles, à la nouvelle Section de Chimie Analytique.

Le Conseil des Etats-Unis ayant étudié la question estime que la Section aura un champ d'activité suffisamment vaste, sans qu'elle ait à s'occuper d'une manière trop active, des questions industrielles et juge qu'il y a une réelle discrimination à faire entre les analyses spécifiquement industrielles et celles nécessaires aux chercheurs.

Répondant à la requête du Comité exécutif de l'Union concernant les domaines dans lesquels s'étendra l'activité de la nouvelle Commission de Chimie analytique, la lettre des Etats-Unis se réfère spécialement aux points suivants :

a) La standardisation des méthodes employées pour les recherches et leurs applications, exception faite des méthodes empiriques employées dans certains domaines industriels et n'ayant pas de base théorique solide.

b) Les constantes physiques, d'une importance spéciale au point de vue analytique, et pour lesquelles il n'existe aucune autre commission (potentiels polarographiques mesurés sur électrode de mercure, potentiels mesurés d'oxydo-réduction).

c) L'unification dans l'établissement des résultats analytiques d'analyses quantitatives ou qualitatives (exactitude, précision, erreur, sensibilité, spécificité, manière d'exprimer les unités de concentration).

d) Problème fondamentaux de calibrage des appareils employés en macro-et en micro-chimie.

e) Pureté des substances étalons employées en analyses volumétriques.

f) Nomenclature.

Le Conseil des Etats-Unis reconnaît qu'il y aurait une base commune avec d'autres commissions, par exemple : Poids atomiques, Thermochimie, Constantes physico-chimiques, Toxicologie, Matières Grasses, Normalisation de la pureté des produits chimiques et du matériel de laboratoire ; il estime une mise au point nécessaire.

La lettre se termine sur la suggestion qu'un groupe de chimistes analystes, spécialement qualifiés, se réunisse avant la Conférence d'Amsterdam, afin de discuter de la composition d'une nouvelle section de chimie analytique et de ses fonctions.

Le Prof. van NIEUWENBURG rappelle également quelques points d'une lettre du Prof. CHARLOT. Ce dernier insiste sur la nécessité de plus amples informations sur les propriétés fondamentales des solutions, la valeur des constantes de complexes et l'influence du pH, la formation de complexes organiques et des méthodes d'extraction, et les valeurs des potentiels d'oxydo-réduction. Il est fait mention de l'existence d'un Comité mixte, américano-belge, se réunissant à Bruxelles pour la standardisation des valeurs thermodynamiques.

Au sujet de la discussion concernant le rattachement des Commissions aux Sections, le Président mentionne que la Commission pour l'étude des Matières Grasses et celle de Toxicologie ont été annexées à la Section de Chimie appliquée.

Les sujets à étudier, tels qu'ils ont été présentés par le Conseil National de la Recherche des Etats-Unis et par le Prof. CHARLOT, rencontrent une approbation générale. Une importante discussion s'engage, concernant le genre de l'organisation qu'il serait nécessaire de mettre au point pour parvenir aux buts proposés.

Le Comité accepte la proposition faite par M. STRAFFORD, à savoir :

Une liaison sera établie entre les différentes Commissions, de telle sorte que, lorsqu'une information sera nécessaire pour des buts analytiques, elle pourra être obtenue, quoique faisant partie du domaine d'une autre Commission.

Les Commissions suivantes sont suggérées :

1. Données physico-chimiques analytiques.

2. Nouveaux réactifs analytiques.

3. Terminologie analytique.

Parmi ces Commissions, le N° 2 se chargerait des travaux de l'ancienne Commission des Réactifs et Réactions analytiques nouveaux, alors que le N° 3 s'occuperait, entre autres choses, des points traités dans le deuxième paragraphe de la lettre du Conseil National de Recherches des Etats-Unis.

Il est décidé que le Prof. WENGER sollicitera des Membres du Comité, des suggestions pour désigner les Présidents de ces Commissions, voire même des Membres de ces Commissions.

Ces noms seront communiqués au Président van NIEUWENBURG, puis soumis au Comité pour approbation. Ceux qui seront choisis pour cette charge seront invités à désigner des membres pour leur propre Commission, en plus ou à la place de toute autre suggestion qui aura été faite par le Comité.

Le Prof. FEIGL propose que les « Analytica Chimica Acta » et « Analytical Chemistry » soient considérés comme organes officiels de la Section de Chimie analytique de l'Union Internationale.

D'après MM. STRAFFORD et CHIRNSIDE, il serait bon également de retenir « The Analyst », périodique à grande diffusion, principalement dans l'Empire Britannique et aux Etats-Unis.

Après échange de vues, le Prof. FEIGL, suggère qu'il soit proposé aux trois journaux « Analytica Chimica Acta », « Analytical Chemistry », « The Analyst », de devenir organes officiels de la Section.

COMMISSION DE NOMENCLATURE DE CHIMIE ORGANIQUE *

NOMENCLATURE OF ORGANOSILICON COMPOUNDS

The purpose of the following rules is to provide one systematic and unique name for each of the simple organosilicon compounds and to guide in the selection of an accurate name for each of the more complex or polyfunctional compounds of this nature.

The name Silicone has been taken over as a trade name by industry and it no longer plays a part in systematic nomenclature.

Rule 70.1.

SILANES

The name of the compound SiH_4 will be *silane*. Compounds having the general formula $H_3Si(SiH_2)_nSiH_3$ will be called *disilane, trisilane*, etc., according to the number of silicon atoms present. Compounds of the general formula Si_nH_{2n+2} will have the generic name *silanes*.

Example : Trisilane $H_3Si\text{-}SiH_2\text{-}SiH_3$

Rule 70.2.

SILAZANES

Compounds having the formula $H_3Si(NHSiH_2)_nNHSiH_3$ will be called *disilazane, trisilazane*, etc., according to the number of silicon atoms present ; they will have the generic name *silazanes*.

Example : Trisilazane $H_3Si\text{-}NH\text{-}SiH_2\text{-}NH\text{-}SiH_3$

Rule 70.3.

SILTHIANES

Compounds having the formula $H_3Si(SSiH_2)_nSSiH_3$ will be called *disilthiane, trisilthiane*, etc., according to the number of silicon atoms present ; they will have the generic name *silthianes*.

Example : Trisilthiane $H_3Si\text{-}S\text{-}SiH_2\text{-}S\text{-}SiH_3$

Rule 70.4.

SILOXANES

Compounds having the formula $H_3Si(OSiH_2)_nOSiH_3$ will be called *disiloxane, trisiloxane*, etc., according to the number of silicon atoms present ; they will have the generic name *siloxanes*.

Example : Trisiloxane $H_3Si\text{-}O\text{-}SiH_2\text{-}O\text{-}SiH_3$

Rule 70.5.

NUMBERING SILANES, SILAZANES, SILTHIANES, SILOXANES

For designating the positions of substituents on compounds named as silanes, silazanes, silthianes and siloxanes, each member of the fundamental chain will be numbered from one terminal silicon atom

---

* Les documents insérés ci-après ont été adoptés par la Commission et ratifiés par le Conseil (voir ces comptes-rendus, page 59) ; cependant la règle sur les "extra hydrogènes" devra être confirmée lors de la XVI[e] Conférence (1951).

to the other. When two or more possibilities for numbering occur, the same principles will be followed as for carbon compounds.

Examples : 1-Butyl-2,3-dichloro-2-pentyltrisilane



2-Methyl-3-pentyloxytrisilazane



1-Methoxytrisiloxane


$CH_3O\text{-}SiH_2\text{-}O\text{-}SiH_2\text{-}O\text{-}SiH_3$

Rule 70.6.

RADICALS

The following names of radicals containing silicon are adopted ; these illustrate the principles on which any further radical names should be formed.

silyl	$H_3Si–$	siloxy	$H_3Si\text{-}O–$
silylene	$H_2Si=$	silylthio	$H_3Si\text{-}S–$
silylidyne	$HSi\equiv$	silylamino	$H_3Si\text{-}NH–$
disilanyl	$H_3Si\text{-}SiH_2–$	disilanoxy	$H_3Si\text{-}SiH_2\text{-}O–$
trisilanyl	$H_3Si\text{-}SiH_2\text{-}SiH_2–$	disilanylthio	$H_3Si\text{-}SiH_2\text{-}S–$
disilanylene	$–SiH_2\text{-}SiH_2–$	disilanylamino	$H_3Si\text{-}SiH_2\text{-}NH–$
trisilanylene	$–SiH_2\text{-}SiH_2\text{-}SiH_2–$	disiloxanoxy	$H_3Si\text{-}O\text{-}SiH_2\text{-}O–$
cyclohexasilanyl	$SiH_2\text{-}SiH_2\text{-}SiH–$ / $SiH_2\text{-}SiH_2\text{-}SiH_2$ (ring)	disiloxanylthio	$H_3Si\text{-}O\text{-}SiH_2\text{-}S–$
		disiloxanylamino	$H_3Si\text{-}O\text{-}SiH_2\text{-}NH–$
		disilthianoxy	$H_3Si\text{-}S\text{-}SiH_2\text{-}O–$
disiloxanyl	$H_3Si\text{-}O\text{-}SiH_2–$	disilthianylthio	$H_3Si\text{-}S\text{-}SiH_2\text{-}S–$
disilthianyl	$H_3Si\text{-}S\text{-}SiH_2–$	disilazanoxy	$H_3Si\text{-}NH\text{-}SiH_2\text{-}O–$
disilazanyl	$H_3Si\text{-}NH\text{-}SiH_2–$	disilazanylamino	$H_3Si\text{-}NH\text{-}SiH_2\text{-}NH–$

Compound radical names may be formed in the usual manner.

Examples :	Silyldisilanyl	$(H_3Si)_2SiH–$
	Disilyldisilanyl	$(H_3Si)_3Si–$
	Triphenylsilyl	$(C_6H_5)_3Si–$

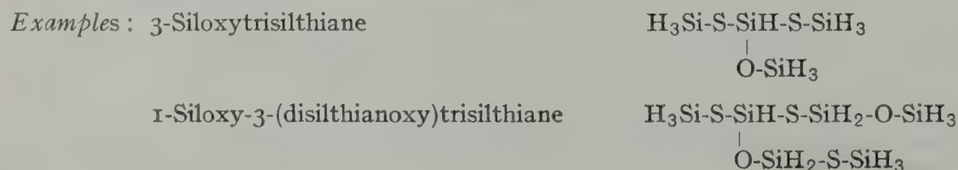
Rule 70.7.

LARGEST PARENT COMPOUND

Open-chain compounds which have the requirements for more than one of the structures as defined in rules 1-4, will be named, if possible, in terms of the *silane, silazane, silthiane* or *siloxane* containing the largest number of silicon atoms.

Examples : 3-Siloxytrisilthiane

1-Siloxy-3-(disilthianoxy)trisilthiane



Rule 70.8.

ORDER OF PRECEDENCE

When there is a choice between two parent compounds possessing the same number of silicon atoms the order of precedence shall be *siloxanes*, *silthianes*, *silazanes* and *silanes*.

Examples : 1-(Silylthio)disiloxane SiH_3-O-SiH_2-S-SiH_3

1-(Silylamino)disilthiane SiH_3-S-SiH_2-NH-SiH_3

1-Phenyl-3-silyldisiloxane SiH_3-SiH_2-O-SiH_2-C_6H_5

Rule 70.9.

CYCLOSILANES

Cyclic silicon compounds having the formula $(SiH_2)_n$ will be called *cyclotrisilane*, *cyclotetrasilane*, etc., according to the number of members in the ring ; they will have the generic name *cyclosilanes*.

Example : Cyclotrisilane SiH_2-SiH_2-SiH_2 (ring)

Rule 70.10.

CYCLOSILAZANES

Cyclic compounds having the formula $(SiH_2NH)_n$ will be called *cyclodisilazane*, *cyclotrisilazane*, etc., according to the number of silicon atoms in the ring. They will have the generic name *cyclosilazanes*.

Example : Cyclotrisilazane HN-SiH_2-NH-SiH_2-NH-SiH_2 (ring)

Rule 70.11.

CYCLOSILTHIANES

Cyclic compounds having the formula $(SiH_2S)_n$ will have the generic name *cyclosilthianes* and will be named similarly to the cyclosilazanes.

Example : Cyclotrisilthiane S-SiH_2-S-SiH_2-S-SiH_2 (ring)

Rule 70.12.

CYCLOSILOXANES

Cyclic compounds having the formula $(SiH_2O)_n$ will have the generic name *cyclosiloxanes* and will be named similarly to the cyclosilazanes.

Example : Cyclotrisiloxane O-SiH_2-O-SiH_2-O-SiH_2 (ring)

Rule 70.13.

NUMBERING CYCLOSILANES, ETC.

Cyclosilanes, cyclosilazanes, cyclosilthianes and cyclosiloxanes will be numbered in the same way as carbon compounds of similar nature.

Examples : 2-Methoxycyclotrisilazane HN-SiH_2-NH-SiH_2-NH-SiH-OCH_3 (ring)

2-Methoxycyclotrisilthiane S-SiH_2-S-SiH_2-S-SiH-OCH_3 (ring)

2-Methoxycyclotrisiloxane O-SiH_2-O-SiH_2-O-SiH-OCH_3 (ring)

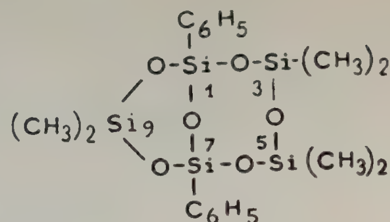
Rule 70.14.

POLYCYCLIC SILOXANES, ETC.

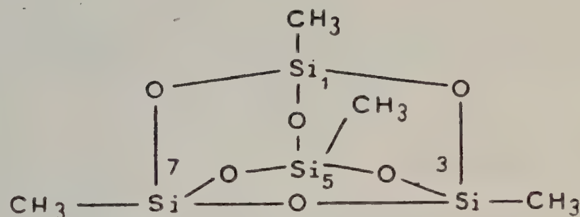
Polycyclic siloxanes (polycyclics whose members consist entirely of alternating silicon and oxygen atoms) will be named as *bicyclosiloxanes*, *tricyclosiloxanes*, etc., or as *spirosiloxanes*, and will be numbered according to methods in use for carbon compounds of similar nature. Polycyclic silthianes, silazanes and silanes will be treated similarly.

Examples :

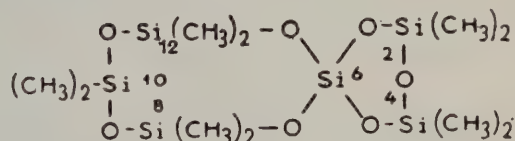
3, 3, 5, 5, 9, 9-Hexamethyl-1,7-diphenylbicyclo [5.3.1] pentasiloxane



Tetramethyltricyclo [3.3.1.1^{3,7}]tetrasiloxane



Decamethylspiro [5.7] hexasiloxane



Rule 70.15. *

OXA-AZA CONVENTION

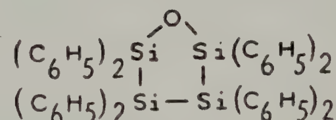
The names of compounds containing silicon atoms as hetero members (with or without other hetero members) but not classifiable as (linear or cyclic) silanes, silazanes, silthianes or siloxanes will be derived with the aid of the oxa-aza convention.

Examples :

2,2,4,4,6,6-Hexamethyl-2,4,6-trisilaheptane  $(CH_3)_3$-Si-CH_2-Si$(CH_3)_2$-CH_2-Si-$(CH_3)_3$

2,4,6,8-Tetraoxa-5-carbanonasilane  SiH_3-O-SiH_2-O-CH_2-O-SiH_2-O-SiH_3

Octaphenyl-oxacyclopentasilane



Rule 70.16.

HYDROXY DERIVATIVES

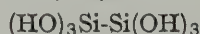
Hydroxy derivatives in which the hydroxyl groups are attached to a silicon atom will be named by adding the suffixes *ol*, *diol*, *triol*, etc., to the name of the parent compound.

Examples :

Silanol  H_3SiOH

Silanediol  $H_2Si(OH)_2$

Silanetriol  $HSi(OH)_3$

Disilanehexol  $(HO)_3Si$-$Si(OH)_3$

Disiloxanol  H_3Si-O-SiH_2OH

Cyclohexasilanol  SiH_2-SiH_2-SiHOH

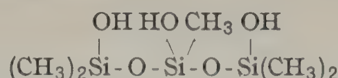
 SiH_2-SiH_2-SiH_2

* Note : This rule is subject to the possible extensions of the oxa-aza convention which are now being considered by the Commission.

Polyhydroxy derivatives in which each hydroxyl group is attached to a silicon atom will be named wherever possible in accordance with the principle of treating like things alike.

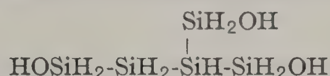
Example :

1,1,3,5,5-Pentamethyl-1,3,5-trisiloxanetriol



Otherwise they shall be named in accordance with the principle of the largest parent compound.

Example : 2-(Hydroxysilyl)-1,4-tetrasilanediol



Rule 70.17.

SUBSTITUENTS OTHER THAN HYDROXYL

Substituents other than hydroxyl groups (functional atoms or groups and hydrocarbon radicals) attached to silicon will be expressed by appropriate prefixes or suffixes following as closely as possible the rules of the Definitive Report (Comptes Rendus of the 10th Conference of the I. U. C., Liége, 1930).

Examples :	Ethyldisilane	 $CH_3CH_2SiH_2SiH_3$
	Hexachlorodisiloxane	 $Cl_3Si\text{-}O\text{-}SiCl_3$
	Dibutyldichlorosilane	 $(CH_3CH_2CH_2CH_2)_2SiCl_2$
	Silylamine	 H_3SiNH_2
	Silanediamine	 $H_2Si(NH_2)_2$
	Silanetriamine	 $HSi(NH_2)_3$
	N-Methylsilylamine	 $H_3SiNHCH_3$
	N,N-Dimethylsilylamine	 $H_3SiN(CH_3)_2$
	N,N'-Dimethylsilanediamine	 $H_2Si(NHCH_3)_2$
	N,N',N''-Trimethylsilanetriamine	 $HSi(NHCH_3)_3$
	Acetyloxytrimethylsilane	 $(CH_3)_3SiOOCCH_3$
	Diacetyloxydimethylsilane	 $(CH_3)_2Si(OOCCH_3)_2$

Rule 70.18.

ORGANO VS. ORGANOSILICON NOMENCLATURE

Compounds containing carbon as well as silicon and in which there is a « reactive group » in the carbon-containing portion of the molecule not shared by a silicon atom are named in terms of the organic parent compound wherever feasible. For the purposes of this rule, a « reactive group » is defined as a group which may be designated by a suffix according to Rule 52 of the Definitive Report.

Examples :	α-(Trimethylsilyl)acetanilide	 $(CH_3)_3SiCH_2CONHC_6H_5$
	1-(Trichlorosilyl)-1-ethanol	 $Cl_3SiCH(OH)CH_3$
	2-(Trimethylsilyl)-1-ethanol	 $(CH_3)_3SiCH_2CH_2OH$
	(Hydroxydimethylsilyl)methanol	 $(CH_3)_2SiCH_2OH$  OH (on Si)
	α-(Hydroxydimethylsilyl)acetanilide	 $(CH_3)_2SiCH_2CONHC_6H_5$  OH (on Si)
	(Silylmethyl)amine	 $H_3SiCH_2NH_2$
	But by rules 16 and 17 :	
	(Methoxymethyl)silanol	 $CH_3OCH_2SiH_2OH$
	N-Methylsilylamine	 $H_3SiNHCH_3$

Rule 70.19

METALLOSILICON COMPOUNDS

Compounds in which metals are combined directly with silicon are, in general, named as derivatives of the metal.

Example : (Triphenylsilyl)lithium $(C_6H_5)_3SiLi$

However, in exceptional cases, the metal may be named as a substituent.

Example : Sodium *p*-(sodiosilyl)benzoate $NaOOC-C_6H_4-SiH_2Na$

Rule 70.20

METALLIC SALTS

Metallic salts of hydroxy derivatives may be named in the customary manner.

Example : Sodium salt of triphenylsilanol $(C_6H_5)_3SiONa$

CHANGES AND ADDITIONS TO THE DEFINITIVE REPORT

Rule 54 — The old rule 54 which reads « Univalent radicals derived from saturated aliphatic hydrocarbons by removal of one atom of hydrogen will be named by replacing the ending *ane* of the hydrocarbon by the ending *yl.* » is replaced by the following rules :

Rule 54.1 — Univalent radicals derived from saturated aliphatic hydrocarbons (alkanes) will have the generic name *alkyls.* Those derived from normal alkanes by removal of hydrogen from a terminal carbon atom will be named by replacing the ending *ane* of the hydrocarbon by *yl.* The carbon atom with the free valency is numbered as 1. As a class these radicals will be called normal, or straight-chain, *alkyls.*

Examples : butyl, pentyl, hexyl, nonyl, undecyl, hexadecyl.

Rule 54.2 — Radicals having the structure $(CH_3)_2CH(CH_2)_n$– (where *n* is 0, 1, 2 or 3) will be named from the isomeric normal alkyls by prefixing *iso.* The generic name of these radicals will be *isoalkyls.*

Examples : isopropyl $(CH_3)_2CH-$

isobutyl $(CH_3)_2CHCH_2-$

Rule 54.3 — Other univalent radicals derived from alkanes will be named as derivatives of the longest normal alkyl present, in the same way as the corresponding hydrocarbons in rule 6, the carbon atom with the free valency being numbered as 1.

Examples : 1-methylpentyl $CH_3CH_2CH_2CH_2CH(CH_3)-$

2-methylpentyl $CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)CH_2-$

However, the following unambiguous names for the following (unsubstituted) alkyl radicals, sanctioned by usage, are preferred to the systematic names :

sec-butyl $CH_3CH_2CH(CH_3)-$

tert-butyl $(CH_3)_3C-$

neopentyl $(CH_3)_3CCH_2-$

Rule 54.4 — Univalent radicals derived from cycloalkanes will be named by replacing the ending *ane* of the hydrocarbon name by *yl*, the carbon atom having the free valency being numbered as 1. The generic name of these radicals will be *cycloalkyls.*

Examples : cyclopropyl CH_2CH_2CH- (ring-closed)

cyclohexyl $CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH-$ (ring-closed)

Rule 55 — The old Rule 55 which reads « The names of univalent radicals derived from unsaturated aliphatic hydrocarbons will have the endings *enyl*, *ynyl*, *dienyl*, etc., the positions of the double or triple bonds being indicated by numerals or letters where necessary. » is replaced by Rule 55.1.

Rule 55.1 — The names of univalent radicals derived from unsaturated aliphatic or alicyclic hydrocarbons will have the endings *enyl*, *ynyl*, *dienyl*, etc., the positions of the double and triple bonds being indicated where necessary. The carbon atom with the free valency will be numbered as 1, except in those cases where the enumeration has previously been established.

Examples :	ethynyl	$CH\equiv C-$
	2-butenyl	$CH_3CH=CHCH_2-$
	1,3-butadienyl	$CH_2=CHCH=CH-$
	2-cyclopentenyl	$CH_2CH_2CH=CHCH-$ (ring closed between first CH_2 and last CH)

With aliphatic radicals the chain containing a maximum of unsaturated linkages will be taken as the fundamental chain, double bonds being given preference to triple bonds.

Example : 1-butyl-2-butenyl $CH_3CH=CH\,CH-$ with $CH_2CH_2CH_2CH_3$ attached to the last CH

The following names, sanctioned by usage, are preferred to the systematic names :

vinyl to ethenyl	$CH_2=CH-$
allyl to 2-propenyl	$CH_2=CHCH_2-$
isopropenyl to 1-methylvinyl	$CH_2=C(CH_3)-$
methallyl to 2-methylallyl (for unsubstituted radical only)	$CH_2=C(CH_3)CH_2-$

Trivial names of unsubstituted complex radicals of this class such as geranyl, neryl, linalyl and phytyl are admitted.

Rule 56 — The old Rule 56 which reads « Bivalent or trivalent radicals derived from saturated hydrocarbons by removal of 2 or 3 hydrogen atoms from the same carbon atom will be named by replacing the ending *ane* of the hydrocarbon by the endings *ylidene* or *ylidyne*. For radicals derived from unsaturated hydrocarbons, these endings will be added to the name of the hydrocarbon. The names isopropylidene and methylene are retained. » is replaced by the following :

Rule 56.1 — Bivalent and trivalent radicals derived from univalent hydrocarbon radicals whose authorized names end in *yl* by removal (where the structure permits) of one or two hydrogen atoms from the carbon atom having the free valency will be named by adding *idene* or *idyne* respectively to the name of the corresponding univalent radical. The carbon atom having the free valencies will be numbered as 1, except in those cases where the enumeration has previously been established.

The name methylene is retained.

Examples :	ethylidene	$CH_3CH=$
	ethylidyne	$CH_3C\equiv$
	vinylidene	$CH_2=C=$ (preferred to ethenylidene)
	isopropylidene	$(CH_3)_2C=$
	benzylidene	$C_6H_5CH=$
	benzylidyne	$C_6H_5C\equiv$

Rule 56.2 — Bivalent or trivalent radicals derived from univalent nonhydrocarbon radicals whose authorized names end in *yl* by removal (where the structure permits) of one or two hydrogen atoms from the carbon atom having the free valency will be named by adding *idene* or *idyne* respectively to the name of the corresponding univalent radical. The carbon atom having the free valencies will be numbered as 1 except in those cases where the enumeration has previously been established.

Examples :	acetonylidene	$CH_3COCH=$
	4-piperidylidene	$NC_5H_9=$

Rule 57 — The old Rule 57 which reads « The names of bivalent radicals derived from aliphatic hydrocarbons by removal of a hydrogen atom from each of the two terminal carbon atoms of the chain will be ethylene, trimethylene, tetramethylene, etc. » is replaced by the following :

Rule 57.1 — The names of bivalent radicals derived from normal alkanes by removal of a hydrogen atom from each of the two terminal carbon atoms of the chain will be ethylene, trimethylene, tetramethylene, etc.

The name propylene is retained for the radical CH_3CHCH_2–.

Rule 57.2 — Bivalent radicals similarly derived from normal alkenes, alkadienes, alkynes, etc. by removing a hydrogen atom from each of the terminal carbon atoms will be named by replacing the endings *ene*, *diene*, *yne*, etc. of the hydrocarbon name by *enylene*, *dienylene*, *ynylene*, etc., the positions of the double and triple bonds being indicated where necessary.

The name vinylene as sanctioned by usage is preferred to ethenylene.

Examples : propenylene  $-CH_2CH{=}CH-$

2-butenylene  $-CH_2CH{=}CHCH_2-$

Rule 57.3 — Bivalent radicals derived from saturated or unsaturated alicyclic hydrocarbons by removing a hydrogen atom from each of two different carbon atoms of the ring will be named by replacing the endings *ane*, *ene*, *diene*, *yne*, etc. of the hydrocarbon name by *ylene*, *enylene*, *dienylene*, *ynylene*, etc., the positions of the double and triple bonds and of points of attachment being indicated. Preference in numbering is given to the point of attachment.

Examples : cyclopent-1,3-ylene, 3-cyclohexen-1,2-ylene, 2,5-cyclohexadien-1,4-ylene.

Rule 58 — The old Rule 58 which reads « Radicals derived from acids by removal of OH will be named by changing the ending carboxylic to *carbonyl* or, if the Geneva nomenclature is used, oic to *oyl*. » is replaced by the following :

Rule 58.1 — The systematic names of radicals derived from carboxylic acids by removal of OH from all carboxyl groups will be formed by changing the ending *carboxylic* of the systematic name of the acids to *carbonyl* or, if the Geneva nomenclature is used, the ending *oic* to *oyl*. Where practicable, the latter names are to be preferred.

Examples : hexanoyl  $CH_3(CH_2)_4CO-$
preferred to 1-pentanecarbonyl

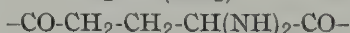
hexanedioyl  $-CO(CH_2)_4CO-$
preferred to 1,4-butanedicarbonyl

Rule 58.2 — The acid radicals derived from sulphonic and sulphinic acids and the like will be named by changing the ending *ic* of the names of the latter to *yl*.

Examples : benzenesulfonyl  $C_6H_5SO_2-$

benzenesulfinyl  C_6H_5SO-

Rule 58.3 — Trivial names of radicals of carboxylic acids derived by removal of OH from all carboxyl groups will be formed from the accepted trivial names of the acids by changing the ending *ic* or *oic* to *oyl*.

Examples : butyroyl from butyric acid
stearoyl from stearic acid
maloyl from malic acid
maleoyl from maleic acid
piperonyloyl from piperonylic acid
phthaloyl from phthalic acid
aspartoyl from aspartic acid  $-CO\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO-$
glutamoyl from glutamic acid  $-CO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH(NH)_2\text{-}CO-$

Exceptions are made, however, for the following radical names in general use; which remain unaltered : formyl, acetyl, and oxalyl.

Rule 58.4 — The acid radicals of compounds which are named as amic acids (half amide of a dibasic acid) will be named with the ending *amoyl*.

Examples : oxamoyl from oxamic acid
succinamoyl from succinamic acid
phenylcarbamoyl from phenylcarbamic acid C_6H_5-NH-CO–
phenylsulfamoyl from phenylsulfamic acid C_6H_5-NH-SO_2–

Rule 58.5 — Radicals derived from amino acids which have trivial names ending in *ine* by removal of OH from all –$CH(NH_2)COOH$ and related groups will be named by replacing the ending *ine* with *yl*.

Examples : glycyl (from glycine), tyrosyl (from tyrosine), cystyl (from cystine).

The following names do not conform to this rule but are recommended: asparaginyl (from asparagine), glutaminyl (from glutamine), cysteinyl (from cysteine), tryptophyl (from tryptophan).

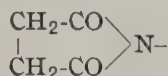
The corresponding radicals derived from aspartic acid and glutamic acid will be called aspartyl and glutamyl.

Rule 58.6 — The names of amide radicals, RCONH–, RSO_2NH–, etc., will be formed from the systematic or trivial names of the corresponding amides by changing the ending *amide* to *amido*.

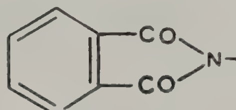
Examples : acetamido, heptanamido, benzenesulfonamido

Rule 58.7 — The names of radicals derived from cyclic imides by removal of the H attached to imide nitrogen will be formed from the systematic or trivial imide names by changing the ending *imide* to *imido*.

Examples : succinimido



phthalimido



Rule 58.8 — Radicals derived from imidic acids by removal of OH from all C(=NH)OH groups will be formed from the systematic or trivial names of the corresponding imidic acids by changing *imidic acid* to *imidoyl*.

Examples : acetimidoyl $CH_3C(=NH)$–
benzimidoyl $C_6H_5C(=NH)$–

Rule 58.9 — Radicals having the formula RHN– and RR'N–, derived from bases whose names end in *ine*, will (unless the nitrogen atom is a ring member, in which case Rule 60 is applied) be named by changing the ending *ine* to *ino*.

Examples : dimethylamino, anilino.

Guanidino, $H_2NC(=NH)NH$–, and benzidino, *p*-$H_2NC_6H_4C_6H_4NH$–, are names sanctioned by usage for univalent radicals of polyamines.

Rule 59 — The old Rule 59 which reads « Univalent radicals derived from aromatic hydrocarbons by removal of a hydrogen atom from the ring will in principle be named by changing the ending *ene* to *yl*. However, the radicals C_6H_5 and $C_6H_5CH_2$ will continue provisionally to be named phenyl and benzyl, respectively. Moreover, certain abbreviations sanctioned by usage are authorized, as naphthyl instead of naphthalyl. » is replaced by the following :

Rule 59.1 — Univalent radicals derived from aromatic hydrocarbons with names ending in *ene* by removal of a hydrogen atom from an aromatic or alicyclic ring will in principle be named by changing the ending *ene* of the names of the hydrocarbons to *enyl*.

Examples : chrysenyl, pyrenyl, indenyl, fluorenyl, acenaphthenyl.

However, the radicals C_6H_5- and $C_6H_5C_6H_4-$ will continue to be named phenyl and biphenylyl. Moreover, certain abbreviations sanctioned by usage are authorized ; as, tolyl, naphthyl, anthryl, phenanthryl.

Rule 60 — The old Rule 60 which reads « Univalent radicals derived from heterocyclic compounds by removal of hydrogen from the ring will be named by changing their endings to *yl*. In cases where this would give rise to ambiguity, merely the final *e* will be changed to *yl*. » is replaced by the following :

Rule 60.1 — Univalent radicals derived from heterocyclic compounds by removal of hydrogen from a ring will in principle be named by adding *yl* to the names of the parent compounds (with elision of final *e* if present).

Examples : indolyl from indole
pyrrolinyl from pyrroline
triazolyl from triazole
triazinyl from triazine

However, certain abbreviations sanctioned by usage and not causing ambiguity are authorized, namely, furyl, pyridyl, piperidyl, quinolyl, and isoquinolyl. The radical of thiophene will continue to be named thienyl.

The names piperidino and morpholino are preferred to 1-piperidyl and 4-morpholinyl because of usage.

Rule 61 — The old Rule 61 which reads « Radicals formed by removal of a hydrogen atom from a side chain of a cyclic compound will be regarded as substituted aliphatic radicals. » is replaced by the following :

Rule 61.1 — Radicals formed by removal of a hydrogen atom from a side chain of a cyclic compound will be regarded as substituted aliphatic radicals.

However, the radicals $C_6H_5CH_2-$, $C_6H_5CH_2CH_2-$, $C_6H_5CH{=}CH-$, $C_6H_5CH{=}CHCH_2-$, $C_4H_3OCH_2-$ and $C_4H_3SCH_2-$ will be named benzyl, phenethyl, styryl, cinnamyl, furfuryl (preferred to 2-furylmethyl) and thenyl, respectively.

Rule 62 — The old Rule 62 which reads « In general, special names will not be given to multivalent radicals derived from cyclic compounds by removal of several hydrogen atoms from the ring. In this case prefixes or suffixes will be used. » is revised as follows:

Rule 62.1 — Bivalent radicals derived from aromatic compounds by removal of a hydrogen atom from each of two different carbon atoms of the ring are named by changing the ending *yl* of the univalent radical name to *ylene*.

Examples : phenylene, naphthylene, anthrylene, phenanthrylene, acenaphthenylene.

EXTENDED EXAMPLES OF RADICAL NAMES

The purpose of the « extended examples of radical names » is to further illustrate the application of the formal rules given in the preceding document. Certain other preferences and recommendations of the Commission which may be used as a guide in interpreting the rules or in naming some other types of radicals are indicated under the appropriate headings below.

The radical names listed as extended examples are arranged in alphabetical order and indexed by formula in the two succeeding documents.

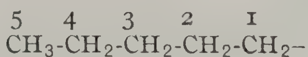
Table of Contents

Alkyl Radicals

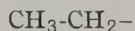
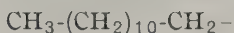
Rule 54.1

Typical formula and numbering :

Pentyl



$$\overset{5}{CH_3}\text{-}\overset{4}{CH_2}\text{-}\overset{3}{CH_2}\text{-}\overset{2}{CH_2}\text{-}\overset{1}{CH_2}\text{–}$$

Radical Name	*Formula*
Methyl	 CH_3–
Ethyl	 CH_3-CH_2–
Propyl	 CH_3-CH_2-CH_2–
Butyl	 CH_3-$(CH_2)_2$-CH_2–
Pentyl replacing « amyl »	 CH_3-$(CH_2)_3$-CH_2–
Hexyl	 CH_3-$(CH_2)_4$-CH_2–
Heptyl	 CH_3-$(CH_2)_5$-CH_2–
Octyl	 CH_3-$(CH_2)_6$-CH_2–
Nonyl	 CH_3-$(CH_2)_7$-CH_2–
Decyl	 CH_3-$(CH_2)_8$-CH_2–
Undecyl replacing « hendecyl »	 CH_3-$(CH_2)_9$-CH_2–
Dodecyl	 CH_3-$(CH_2)_{10}$-CH_2–

Radical Name	*Formula*
Tridecyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{11}\text{-}CH_2\text{–}$
Tetradecyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{12}\text{-}CH_2\text{–}$
Pentadecyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{13}\text{-}CH_2\text{–}$
Hexadecyl replacing « cetyl »	$CH_3\text{-}(CH_2)_{14}\text{-}CH_2\text{–}$
Heptadecyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{15}\text{-}CH_2\text{–}$
Octadecyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{16}\text{-}CH_2\text{–}$
Nonadecyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{17}\text{-}CH_2\text{–}$
Eicosyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{18}\text{-}CH_2\text{–}$
Heneicosyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{19}\text{-}CH_2\text{–}$
Docosyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{20}\text{-}CH_2\text{–}$
Tricosyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{21}\text{-}CH_2\text{–}$
Tetracosyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{22}\text{-}CH_2\text{–}$
Pentacosyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{23}\text{-}CH_2\text{–}$
Hexacosyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{24}\text{-}CH_2\text{–}$
Heptacosyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{25}\text{-}CH_2\text{–}$
Octacosyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{26}\text{-}CH_2\text{–}$
Nonacosyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{27}\text{-}CH_2\text{–}$
Triacontyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{28}\text{-}CH_2\text{–}$
Hentriacontyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{29}\text{-}CH_2\text{–}$
Dotriacontyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{30}\text{-}CH_2\text{–}$
Tritriacontyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{31}\text{-}CH_2\text{–}$
Tetracontyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{38}\text{-}CH_2\text{–}$
Pentacontyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{48}\text{-}CH_2\text{–}$
Hexacontyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{58}\text{-}CH_2\text{–}$

Isoalkyl radicals

Rule 54.2

Radical Name	*Formula*
(for unsubstituted radicals only).	
Isopropyl replacing « *sec*-propyl »	$(CH_3)_2CH\text{–}$
Isobutyl	$(CH_3)_2CH\text{-}CH_2\text{–}$
Isopentyl replacing « isoamyl »	$(CH_3)_2CH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{–}$
Isohexyl	$(CH_3)_2CH\text{-}(CH_2)_2\text{-}CH_2\text{–}$
Note however :	
5-Methylhexyl	$(CH_3)_2CH\text{-}(CH_2)_3\text{-}CH_2\text{–}$

Branched alkyl radicals

Rule 54.3

Radical Name	*Formula*
Regularly formed	
2-Methylpentyl	$\overset{5}{CH_3}\text{-}\overset{4}{CH_2}\text{-}\overset{3}{CH_2}\text{-}\overset{2}{CH}(CH_3)\text{-}\overset{1}{CH_2}\text{–}$

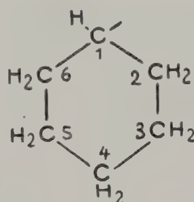
Radical Name	Formula
Recommended exceptions (for unsubstituted radicals only) :	
sec-Butyl	$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH(CH_3)\text{–}$
tert-Butyl	$(CH_3)_3CH\text{–}$
Neopentyl	$(CH_3)_3C\text{-}CH_2\text{–}$

ALICYCLIC RADICALS

Rule 54.4

Typical formula and numbering :

cyclohexyl



Radical Name	Formula	
Cyclopropyl	$CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH\text{–}$ (ring closed)	$C_3H_5\text{–}$
Cyclobutyl	$CH_2\text{-}(CH_2)_2\text{-}CH\text{–}$ (ring closed)	$C_4H_7\text{–}$
Cyclopentyl	$CH_2\text{-}(CH_2)_3\text{-}CH\text{–}$ (ring closed)	$C_5H_9\text{–}$
Cyclohexyl	$CH_2\text{-}(CH_2)_4\text{-}CH\text{–}$ (ring closed)	$C_6H_{11}\text{–}$
Cycloheptyl	$CH_2\text{-}(CH_2)_5\text{-}CH\text{–}$ (ring closed)	$C_7H_{13}\text{–}$

UNSATURATED ALIPHATIC AND ALICYCLIC RADICALS

Rule 55.1

Radical Name	Formula
Regularly formed	
Ethynyl	$CH\equiv C\text{–}$
Isopropenyl preferred to « 1-methylvinyl »	$CH_2=C(CH_3)\text{–}$
1-Propynyl	$CH_3\text{-}C\equiv C\text{–}$
2-Propynyl replacing « propargyl »	$CH\equiv C\text{-}CH_2\text{–}$
Propenyl (= 1-propenyl)	$CH_3\text{-}CH=CH\text{–}$
Butenyl (2- shown ; replacing « crotyl »)	$CH_3\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{–}$
Butadienyl (1,3- shown)	$CH_2=CH\text{-}CH=CH\text{–}$
Pentenyl (2- shown)	$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{–}$
Cyclopentenyl (2- shown)	$CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH\text{–}$ (ring closed)
Cyclopentadienyl (2,4- shown)	$CH=CH\text{-}CH=CH\text{-}CH\text{–}$ (ring closed)
Cyclohexenyl (2- shown)	$CH_2\text{-}(CH_2)_2\text{-}CH=CH\text{-}CH\text{–}$ (ring closed)
Cyclohexadienyl (2,4- shown)	$CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH=CH\text{-}CH\text{–}$ (ring closed)

Radical Name	Formula
Recommended exceptions :	
Vinyl preferred to « ethenyl »	$CH_2=CH-$
Allyl preferred to « 2-propenyl »	$CH_2=CH-CH_2-$
*Methallyl a contracted form of 2-methylallyl	$CH_2=C(CH_3)-CH_2-$
*Geranyl preferred to « 3,7-dimethyl-*trans*-2,6(or 7)-octadienyl »	$C_{10}H_{17}-$
*Linalyl	$C_{10}H_{17}-$
*Neryl preferred to « 3,7-dimethyl-*cis*-2,6(or 7)-octadienyl »	$C_{10}H_{17}-$
*Phytyl preferred to « 3,7,11,15-tetra-methyl-2-hexadecenyl »	$C_{20}H_{39}-$

Propylidene, etc.

Rule 56.1

(1) *Saturated aliphatic radicals* (parent radicals derived by rules 54.1, 54.2 and 54.3).

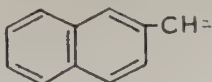
Radical Name	Formula
Regularly formed	
Methylidyne	$CH\equiv$
Ethylidene	$CH_3-CH=$
Ethylidyne	$CH_3-C\equiv$
Propylidene	$CH_3-CH_2-CH=$
Propylidyne	$CH_3-CH_2-C\equiv$
Isopropylidene	$(CH_3)_2C=$
Butylidene	$CH_3-(CH_2)_2-CH=$
Butylidyne	$CH_3-(CH_2)_2-C\equiv$
Isobutylidene	$(CH_3)_2CH-CH=$
Isobutylidyne	$(CH_3)_2CH-C\equiv$
Pentylidene	$CH_3-(CH_2)_3-CH=$
Pentylidyne	$CH_3-(CH_2)_3-C\equiv$
Isopentylidene	$(CH_3)_2CH-CH_2-CH=$
Isopentylidyne	$(CH_3)_2CH-CH_2-C\equiv$
2-Methylpentylidene	$CH_3-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH=$
2-Methylpentylidyne	$CH_3-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-C\equiv$
Hexylidene	$CH_3-(CH_2)_4-CH=$
Hexylidyne	$CH_3-(CH_2)_4-C\equiv$
Isohexylidene	$(CH_3)_2CH-(CH_2)_2-CH=$
Isohexylidyne	$(CH_3)_2CH-(CH_2)_2-C\equiv$
Exception :	
Methylene	$CH_2=$

* Recommended for unsubstituted radicals only.

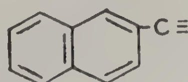
Radical Name — *Formula*

Compound radical names may be formed from these in the usual manner :

Napthylmethylene (2- shown)



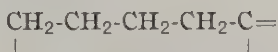
Naphthylmethylidyne (2- shown)



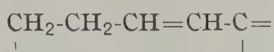
(2) *Alicyclic radicals* (parent radicals derived by rules 54.4 and 55.1)

Radical Name — *Formula*

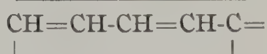
Cyclopentylidene



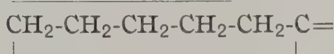
Cyclopentenylidene (2- shown)



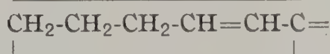
Cyclopentadienylidene (2,4- shown)



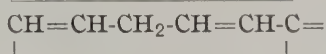
Cyclohexylidene



Cyclohexenylidene (2- shown)



Cyclohexadienylidene (2,5- shown)



(3) *Unsaturated aliphatic radicals* (parent radicals derived by rule 55.1).

Radical Name — *Formula*

Regularly formed

Butenylidene (2- shown)



Butenylidyne (2- shown)



Recommended exceptions :

Vinylidene preferred to « ethenylidene »



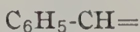
Allylidene preferred to « 2-propenylidene »



(4) (parent radicals derived in other ways)

Radical Name — *Formula*

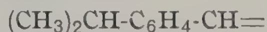
Benzylidene (rule 61.1)



Benzylidyne (rule 61.1)



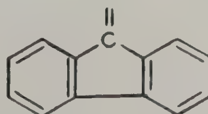
Isopropylbenzylidene



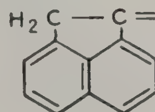
Cinnamylidene (rule 61.1)



Fluorenylidene (rule 59.1)

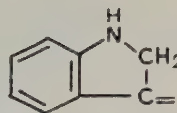
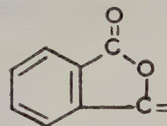
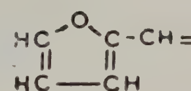
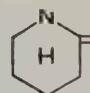
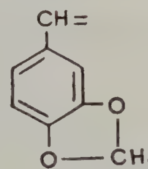
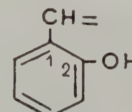
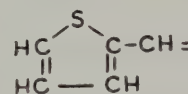
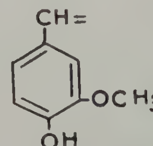


Acenaphthenylidene (rule 59.1)



Rule 56.2

(1) *Parent radicals connected with other rules*

Parent Radical	*Multivalent Radical*	*Formula of Multivalent Radical*
See Rule 60.1 :		
Indolinyl	Indolinylidene (3- shown)	
Phthalidyl	Phthalidylidene	
See Rule 61.1 :		
Furfuryl	Furfurylidene (2- only)	
Piperidyl	Piperidylidene (2- shown)	
Phenacyl	Phenacylidene	C_6H_5-CO-CH=
Piperonyl	Piperonylidene	
Salicyl	Salicylidene	
Thenyl	Thenylidene (2- shown)	
Vanillyl	Vanillylidene	

2) *Parent radicals not connected with other rules*

Acetonyl	Acetonylidene	CH_3-CO-CH=

TRIMETHYLENE, ETC.

Rule 57.1

Radical Name	*Formula*
Regularly formed	
Ethylene	–CH_2-CH_2–

Radical Name	*Formula*
Regularly formed	
Trimethylene	$-CH_2-CH_2-CH_2-$
Tetramethylene	$-CH_2-(CH_2)_2-CH_2-$
Pentamethylene	$-CH_2-(CH_2)_3-CH_2-$
Hexamethylene	$-CH_2-(CH_2)_4-CH_2-$
Recommended exception :	
Propylene	$CH_3-\underset{\vert}{C}H-CH_2-$

Butenylene, etc.

Rule 57.2

Radical Name	*Formula*
Regularly Formed	
Propenylene	$-CH_2-CH{=}CH-$
Butenylene (2- shown)	$-CH_2-CH{=}CH-CH_2-$
Ethynylene	$-C{\equiv}C-$
Recommended exception :	
Vinylene	
preferred to « ethenylene »	$-CH{=}CH-$

Cyclopentylene, etc.

Rule 57.3

Radical Name	*Formula*
Cyclopentylene cyclopent-1,3-ylene shown	H–C(–) ; H_2C ; CH_2 ; H_2C——CH–
Cyclohexenylene 3-cyclohexen-1,2-ylene shown	H–C(1) ; H–C(2) ; H_2C ; H_2C ; 4C–H ; 3CH
Cyclohexadienylene 2,5-cyclohexadien-1,4-ylene shown	H–C(1) ; HC_6 ; $_2CH$; HC^5 ; ^3CH ; C(4)–H

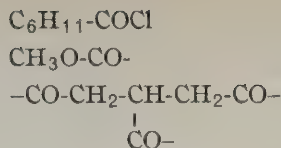
Carbonyl

Rule 58.1

Parent acid ending	*Parent radical ending*	*Formula*
Carboxylic	Carbonyl	$-CO-$

Note : In general this ending for the names of acid radicals is to be restricted to cases where a name ending in *oyl* is not practicable.

Exemples :



Cyclohexanecarbonyl chloride	C_6H_{11}-COCl
Methoxycarbonyl	CH_3O-CO-
propanetricarbonyl (1,2,3- shown)	–CO-CH_2-CH(-CO–)-CH_2-CO–

SULFONYL, etc.

Rule 58.2

Radical Name	*Formula*
Sulfonyl	–SO_2–
Sulfinyl	–SO–
Benzenesulfonyl	C_6H_5-SO_2–
Benzenesulfinyl	C_6H_5-SO–

The following names are also recommended :

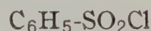
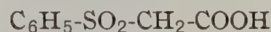
Sulfanilyl



Tosyl (*p*- shown)
(use *p*-Toluenesulfonyl, etc., when substitutions are present)



Note the following difference in additive and substitutive names :

Benzenesulfonyl chloride	 C_6H_5-SO_2Cl
Phenylsulfonylacetic acid	 C_6H_5-SO_2-CH_2-COOH

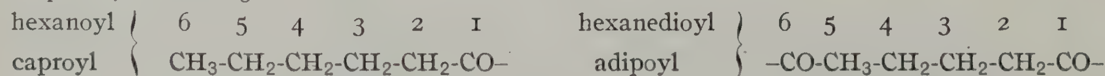
and so for sulfinyl, etc.

OYL RADICALS

Rule 58.3

The Commission favors in principle the use of systematic names for the higher saturated monobasic and dibasic aliphatic acids, *i. e.* those with more than six carbon atoms, and their radicals when substitutions are present. The Commission also recommends that the carboxyl carbon be always numbered as 1 whether the name be a Geneva name or a trivial name, but not when it is a « carbonyl » name.

Examples of numbering :



hexanoyl / caproyl: 6 5 4 3 2 1 — CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CO–

hexanedioyl / adipoyl: 6 5 4 3 2 1 — –CO-CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CO–

(1) *Saturated aliphatic monocarboxylic acid radicals*

Radical Name	*Systematic name*	*Formula*
Formyl		HCO–
Acetyl		CH_3-CO–
Propionoyl		CH_3-CH_2-CO–
Butyroyl		CH_3-$(CH_2)_2$-CO–
Isobutyroyl		$(CH_3)_2$CH-CO–
Valeroyl		CH_3-$(CH_2)_3$-CO–
Isovaleroyl		$(CH_3)_2$CH-CH_2-CO–

Radical Name	*Systematic Name*	*Formula*
Caproyl		$CH_3\text{-}(CH_2)_4\text{-}CO\text{–}$
Heptanoyl replacing « enanthoyl », « œnanthyl », etc.		$CH_3\text{-}(CH_2)_5\text{-}CO\text{–}$
Octanoyl replacing « capryloyl » and « caprylyl »		$CH_3\text{-}(CH_2)_6\text{-}CO\text{–}$
Nonanoyl replacing « pelargonoyl » and « pelargonyl »		$CH_3\text{-}(CH_2)_7\text{-}CO\text{–}$
Decanoyl replacing « caprinoyl » and « capryl »		$CH_3\text{-}(CH_2)_8\text{-}CO\text{–}$
Undecanoyl		$CH_3\text{-}(CH_2)_9\text{-}CO\text{–}$
Lauroyl	Dodecanoyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{10}\text{-}CO\text{–}$
Tridecanoyl		$CH_3\text{-}(CH_2)_{11}\text{-}CO\text{–}$
Myristoyl	Tetradecanoyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{12}\text{-}CO\text{–}$
Pentadecanoyl		$CH_3\text{-}(CH_2)_{13}\text{-}CO\text{–}$
Palmitoyl	Hexadecanoyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{14}\text{-}CO\text{–}$
Heptadecanoyl		$CH_3\text{-}(CH_2)_{15}\text{-}CO\text{–}$
Stearoyl	Octadecanoyl	$CH_3\text{-}(CH_2)_{16}\text{-}CO\text{–}$

The following radicals are named in like manner :

Acetoacetyl		$CH_3\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CO\text{–}$
Phenylacetyl		$C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}CO\text{–}$

(2) *Saturated normal aliphatic dicarboxylic acid radicals*

Oxalyl		$\text{–}CO\text{-}CO\text{–}$
Malonoyl		$\text{–}CO\text{-}CH_2\text{-}CO\text{–}$
Succinoyl		$\text{–}CO\text{-}(CH_2)_2\text{-}CO\text{–}$
Glutaroyl		$\text{–}CO\text{-}(CH_2)_3\text{-}CO\text{–}$
Adipoyl	Hexanedioyl	$\text{–}CO\text{-}(CH_2)_4\text{-}CO\text{–}$
Pimeloyl	Heptanedioyl	$\text{–}CO\text{-}(CH_2)_5\text{-}CO\text{–}$
Suberoyl	Octanedioyl	$\text{–}CO\text{-}(CH_2)_6\text{-}CO\text{–}$
Azelaoyl	Nonanedioyl	$\text{–}CO\text{-}(CH_2)_7\text{-}CO\text{–}$
Sebacoyl	Decanedioyl	$\text{–}CO\text{-}(CH_2)_8\text{-}CO\text{–}$

The following radical is named in like manner :

Mesoxalyl		$\text{–}CO\text{-}CO\text{-}CO\text{–}$

(3) *RO-CO– radicals*

Methoxycarbonyl replacing « carbomethoxy »	$CH_3O\text{-}CO\text{–}$
Ethoxycarbonyl replacing « carbethoxy »	$CH_3\text{-}CH_2O\text{-}CO\text{–}$

Note : These are recommended prototypes of the more general series of the radicals RO-CO–

(4) *RO-CO-CO– radicals*

Methoxalyl	$CH_3O\text{-}CO\text{-}CO\text{–}$
Ethoxalyl	$C_2H_5O\text{-}CO\text{-}CO\text{–}$

(5) *Other recommended radical names*

Acryloyl	$CH_2{=}CH\text{-}CO\text{–}$

Radical Name	Systematic name	Formula
Anisoyl		CO– ; OCH_3
Anthraniloyl		CO– ; NH_2
Aspartoyl		$-CO\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO-$
Atropoyl preferred to « 2-phenylacryloyl »		$C_6H_5\text{-}C(=CH_2)\text{-}CO-$
Benziloyl		$(C_6H_5)_2C(OH)\text{-}CO-$
Benzoyl		$C_6H_5\text{-}CO-$
Camphoroyl		CH_3 CO– ; H ; $(CH_3)_2$; CO–
Cinnamoyl		$C_6H_5\text{-}CH=CH\text{-}CO-$
Citraconoyl		$-CO\text{-}C(CH_3)=CH\text{-}CO-$ (cis)
Crotonoyl preferred to « *trans*-2-butenoyl »		$CH_3\text{-}CH=CH\text{-}CO-$
3,4-Dimethoxyphenylacetyl replacing « homoveratroyl »		$CH_2\text{-}CO-$; OCH_3 ; OCH_3

Note : in the same way other « homo » names.

Radical Name	Systematic name	Formula
Dimethylbenzoyl (2,3- shown) replacing « xyloyl »		CO– ; CH_3 ; CH_3
p-Isopropylbenzoyl replacing « cumoyl »		$p\text{-}(CH_3)_2CH\text{-}C_6H_4\text{-}CO-$
Fumaroyl		$-CO\text{-}CH=CH\text{-}CO-$ (trans)
Furoyl (3- shown)		HC–O–CH ; HC — C–CO–
Galloyl		CO– ; HO ; OH ; OH
Glutamoyl		$-CO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO-$
Glyceroyl		$HO\text{-}CH_2\text{-}CH(OH)\text{-}CO-$
Glycoloyl		$HO\text{-}CH_2\text{-}CO-$
Glyoxyloyl		$OHC\text{-}CO-$
Hippuroyl		$C_6H_5\text{-}CO\text{-}NH\text{-}CH_2\text{-}CO-$

Radical Name	*Systematic Name*	*Formula*
Hydratropoyl	preferred to « 2-phenylpropionoyl »	C_6H_5-CH(CH_3)-CO–
Isophthaloyl		CO– / CO–
Lactoyl		CH_3-CH(OH)-CO–
Maleoyl		–CO-CH═CH-CO– (cis)
Maloyl		–CO-CH(OH)-CH_2-CO–
Mesaconoyl		–CO-C(CH_3)═CH-CO– (trans)
Methacryloyl	preferred to « 2- methylacryloyl »	CH_2═C(CH_3)-CO–
Naphthoyl (2- shown)		CO–
Oleoyl	preferred to « cis-9-octadecenoyl »	CH_3-(CH_2)$_7$-CH═CH-(CH_2)$_7$-CO–
Phenylacetyl		C_6H_5-CH_2-CO–
Phthaloyl		CO– / CO–
Piperonyloyl		CO– / O / O / CH_2
Pivaloyl		(CH_3)$_3$C-CO–
Propioloyl		CH≡C-CO–
Protocatechuoyl		CO– / OH / OH
Pyruvoyl		CH_3-CO-CO–
Salicyloyl		CO– / OH
Tartronoyl		–CO-CH(OH)-CO–
Terephthaloyl		CO– / CO–
Thenoyl (2- shown)		S / HC / C–CO– / HC / CH

Radical Name	*Systematic Name*	*Formula*
Toluoyl (*o*- shown)		CO– CH_3
Tropoyl		C_6H_5-CH(CH_2OH)-CO–
Vanilloyl		CO– OCH_3 OH
Veratroyl		CO– OCH_3 OCH_3

AMOYL RADICALS

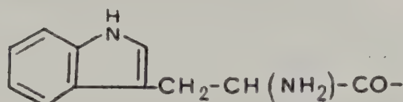
Rule 58.4

Radical Name	*Formula*
Carbamoyl	H_2N-CO–
Phenylcarbamoyl	C_6H_5-NH-CO–
Oxamoyl	H_2N-CO-CO–
Phthalamoyl	CO-NH_2 CO–
Succinamoyl	H_2N-CO-CH_2-CH_2-CO–
Sulfamoyl	H_2N-SO_2–
Phenylsulfamoyl	C_6H_5-NH-SO_2–

AMINO ACID RADICALS

Rule 58.5

Parent Acid	*Radical Name*	*Formula*
Regularly formed		
Alanine	Alanyl	CH_3-CH(NH_2)-CO–
Arginine	Arginyl	H_2N-C(=NH)-NH-$(CH_2)_3$-CH(NH_2)-CO–
Cystine	Cystyl	S-CH_2-CH(NH_2)-CO– | S-CH_2-CH(NH_2)-CO–
Glycine	Glycyl	H_2N-CH_2-CO–
Histidine	Histidyl	$N_2C_3H_3$-CH_2-CH(NH_2)-CO–
Isoleucine	Isoleucyl	C_2H_5-CH(CH_3)-CH(NH_2)-CO–
Leucine	Leucyl	$(CH_3)_2$CH-CH_2-CH(NH_2)-CO–
Lysine	Lysyl	H_2N-$(CH_2)_4$-CH(NH_2)-CO–
Methionine	Methionyl	CH_3-S-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-CO–
Norleucine	Norleucyl	CH_3-$(CH_2)_3$-CH(NH_2)-CO–
Ornithine	Ornithyl	$CH_2(NH_2)$-$(CH_2)_2$-CH(NH_2)-CO–

Parent Acid	*Radical Name*	*Formula*
Regularly formed		
Proline	Prolyl	$NH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH\text{-}CO\text{-}$ (ring)
Serine	Seryl	$HO\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$
Threonine	Threonyl	$CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$
Thyronine	Thyronyl	HO-(benzene ring)-O-(benzene ring)-$CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$
Tyrosine	Tyrosyl	HO-(benzene ring)-$CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$
Valine	Valyl	$(CH_3)_2CH\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$
In the same way :		
Taurine	Tauryl	$H_2N\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}SO_2\text{-}$
Recommended exceptions :		
Asparagine	Asparaginyl	$H_2N\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$
Cysteine	Cysteinyl	$HS\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$
Glutamine	Glutaminyl	$H_2N\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$
Tryptophan	Tryptophyl	
The following names are recommended :		
Aspartic Acid	Aspartyl	$HOOC\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$
Glutamic Acid	Glutamyl	$HOOC\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$
However, according to rule 58.3 :		
	Aspartoyl	$\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$
	Glutamoyl	$\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CO\text{-}$

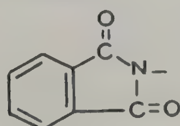
Amido Radicals

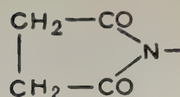
Rule 58.6

Radical Name	*Formula*
Regularly formed	
Formamido	$HCO\text{-}NH\text{-}$
Acetamido	$CH_3\text{-}CO\text{-}NH\text{-}$
Propionamido	$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CO\text{-}NH\text{-}$
Heptanamido preferred to « hexanecarbonamido »	$CH_3\text{-}(CH_2)_5\text{-}CO\text{-}NH$
Benzamido	$C_6H_5\text{-}CO\text{-}NH\text{-}$
Benzenesulfonamido	$C_6H_5\text{-}SO_2\text{-}NH\text{-}$
Recommended exceptions :	
Ureido	$H_2N\text{-}CO\text{-}NH\text{-}$
3-Phenylureido	$C_6H_5\text{-}NH\text{-}CO\text{-}NH\text{-}$

Imido Radicals

Rule 58.7

Radical Name	*Formula*
Phthalimido	

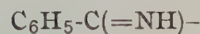
Radical Name	*Formula*
Succinimido	

However :

Diacetylamino	 $(CH_3CO)_2N$–

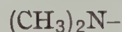
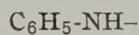
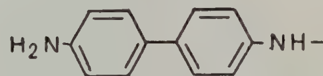
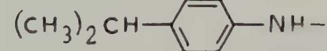
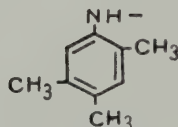
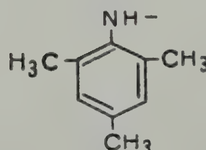
IMIDOYL RADICALS

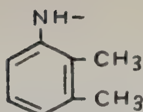
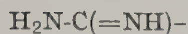
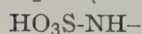
Rule 58.8

Radical Name	*Formula*
Acetimidoyl	 CH_3-C(=NH)–
Benzimidoyl	 C_6H_5-C(=NH)–

AMINO, ANILINO, etc.

Rule 58.9

Radical Name	*Formula*
Regularly Formed	
Ethylamino	 CH_3-CH_2-NH–
Dimethylamino	 $(CH_3)_2N$–
Anilino	 C_6H_5-NH–
Anisidino (*p*- shown)	
Benzidino	
Cumidino	
Guanidino	 H_2N-C(=NH)-NH–
Phenetidino (*p*- shown)	
Toluidino (*p*- shown)	
2,4,5-Trimethylanilino replacing « pseudocumidino »	
2,4,6-Trimethylanilino replacing « mesidino »	

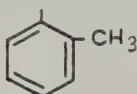
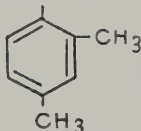
Radical Name	*Formula*
Regularly Formed	
Xylidino (2,3- shown)	
Other recommended amino radicals:	
Amidino replacing « guanyl »	 $H_2N\text{-}C(=NH)\text{-}$
Sulfoamino	 $HO_3S\text{-}NH\text{-}$

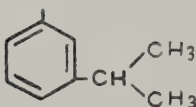
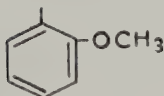
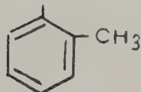
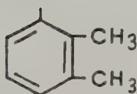
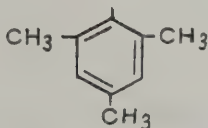
UNIVALENT AROMATIC RADICALS

Rule 59.1

(1) *numbered from point of attachment*

Typical numbering:

o-Tolyl	
2,4-Xylyl	

Radical Name	*Formula*
Regularly formed	
Cumenyl (*m*- shown)	
Recommended exceptions:	
Phenyl	 $C_6H_5\text{-}$
Methoxyphenyl (2- shown)	
Tolyl (*o*- shown)	
Xylyl (2,3- shown)	
Mesityl	

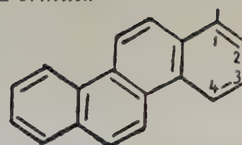
Note : It is recommended that the systematic names be used for the other polyalkylphenyl radicals.

(2) *Fixed Numbering*

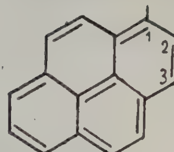
Radical Name — *Formula*

Regularly formed

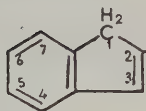
Chrysenyl (1- shown)



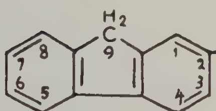
Pyrenyl (1- shown)



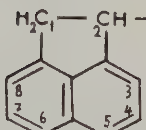
Indenyl (2- shown)



Fluorenyl (2- shown)

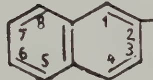


Acenaphthenyl (2- shown)

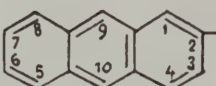


Recommended exceptions:

Naphthyl (2- shown)



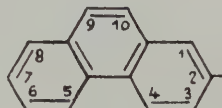
Anthryl (2- shown)



Biphenylyl (4- shown)

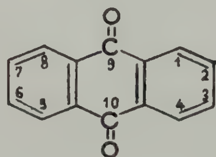


Phenanthryl (2- shown)

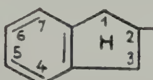


Recommended radical names of related nature:

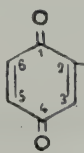
Anthraquinonyl (2- shown)



Indanyl (2- shown)



Benzoquinonyl (*p*- shown)



(The recommended exceptions are indicated by an *)

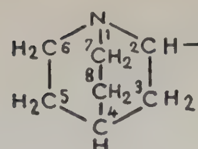
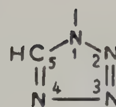
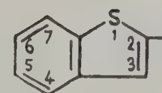
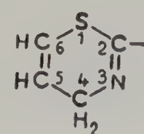
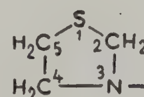
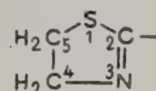
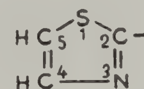
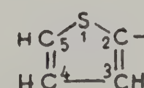
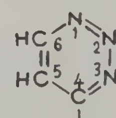
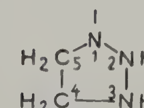
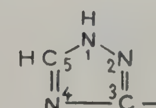
Rule 60.1

Parent Compound	*Radical Name*	*Formula*
Acridine	Acridinyl (2- shown)	
Antipyrine	Antipyrinyl	
Benzimidazole	Benzimidazolyl (1- shown)	
Benzofuran	Benzofuranyl (2- shown)	
Benzopyran	Benzopyranyl (1,2*H*-Benzopyran-2-yl shown)	
Benzoxazine	Benzoxazinyl (2,3,1*H*-Benzoxazin-1-yl shown)	
Benzoxazole	Benzoxazolyl (2- shown)	
Carbazole	Carbazolyl (9- shown)	
Furan	*Furyl (3- shown)	
Imidazolidine	Imidazolidinyl (2- shown)	
Imidazoline	Imidazolinyl (2-Imidazolin-2-yl shown)	
Imidazole	Imidazolyl (2- shown) replacing « glyoxalyl and glyoxalinyl »	

Parent Compound	*Radical Name*	*Formula*
Indazole	Indazolyl (2- shown)	
Indoline	Indolinyl (1- shown)	
Indole	Indolyl (1- shown)	
Isoindoline	Isoindolinyl (1- shown)	
Isoindole	Isoindolyl (2- shown)	
Isoquinoline	*Isoquinolyl (3- shown)	
Isoxazole	Isoxazolyl (3- shown)	
Morpholine	*Morpholino	
	Morpholinyl (3- shown)	
Oxazine	Oxazinyl (1,4,2*H*-oxazin-3-yl shown)	
Oxazolidine	Oxazolidinyl (3- shown)	
Oxazoline	Oxazolinyl (2-oxazolin-2-yl shown)	

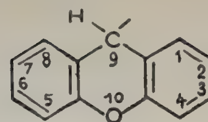
Parent Compound	*Radical Name*	*Formula*
Oxazole	Oxazolyl (2- shown)	
Pentazole	Pentazolyl	
Perimidine	Perimidinyl (2- shown)	
Phenanthridine	Phenanthridinyl (2- shown)	
Phenazine	Phenazinyl (1- shown)	
Phthalazine	Phthalazinyl (1- shown)	
Phthalide	Phthalidyl	
Piperidine	*Piperidino	
	*Piperidyl (2- shown)	
Pseudoindole	Pseudoindolyl (3-Pseudoindol-2-yl shown)	
Pyran	Pyranyl (2*H*-Pyran-3-yl shown)	
Pyrazine	Pyrazinyl	

Parent Compound	*Radical Name*	*Formula*
Pyrazolidine	Pyrazolidinyl (3- shown)	
Pyrazoline	Pyrazolinyl (3-Pyrazolin-1-yl shown)	
Pyrazole	Pyrazolyl (1- shown)	
Pyridazine	Pyridazinyl (3- shown)	
Pyridine	*Pyridyl (3- shown)	
Pyrimidine	Pyrimidinyl (2- shown)	
Pyrrole	Pyrrolyl (3- shown)	
Pyrrolidine	Pyrrolidinyl (1- shown)	
Pyrroline	Pyrrolinyl (3-Pyrrolin-1-yl shown)	
Quinazoline	Quinazolinyl (2- shown)	
Quinoline	*Quinolyl (2- shown)	
Quinoxaline	Quinoxalinyl (2- shown)	

Parent Compound	*Radical Name*	*Formula*
Quinuclidine	Quinuclidinyl (2- shown)	
Tetrazole	Tetrazolyl (1*H*-Tetrazol-1-yl shown)	
Thianaphthene	Thianaphthenyl (2- shown)	
Thiazine	Thiazinyl (1,3,4*H*-Thiazin-2-yl shown)	
Thiazolidine	Thiazolidinyl (3- shown)	
Thiazoline	Thiazolinyl (2-Thiazolin-2-yl shown)	
Thiazole	Thiazolyl (2- shown)	
Thiophene	*Thienyl (2- shown)	
Triazine	Triazinyl (1,2,3-Triazin-4-yl shown)	
Triazolidine	Triazolidinyl (1,2,3-Triazolidin-1-yl shown)	
Triazole	Triazolyl (1,2,4-Triazol-3-yl shown)	

Parent Compound | *Radical Name* | *Formula*

Xanthene — Xanthenyl (9- shown)



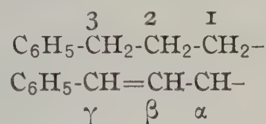
CYCLICS WITH ATTACHMENT ON SIDE CHAINS

Rule 61.1

Typical examples of numbering :

3-Phenylpropyl

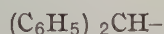
Cinnamyl



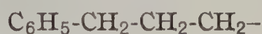
Radical Name — *Formula*

Regularly formed

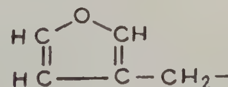
Diphenylmethyl replacing « benzhydryl »



3-Phenylpropyl

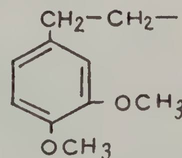


(3-Furyl)methyl



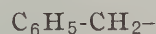
3,4-dimethoxyphenethyl replacing « homoveratryl ».

In the same way other « homo » radicals.



Recommended exceptions :

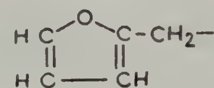
Benzyl



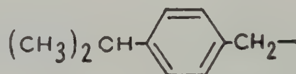
Cinnamyl



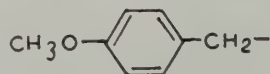
Furfuryl (2- only)



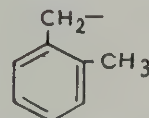
Isopropylbenzyl (*p*- shown)



Methoxybenzyl (*p*- shown)



2-Methylbenzyl



α-Methylbenzyl



Phenethyl

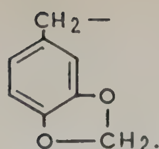


Phenacyl

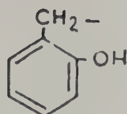


Recommended exceptions :

Piperonyl



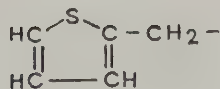
Salicyl



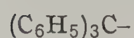
Styryl



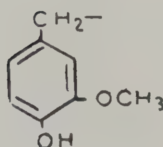
Thenyl
(2- shown)



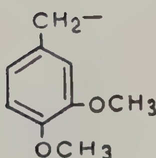
Trityl



Vanillyl

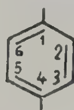
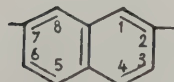
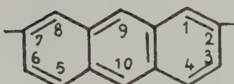
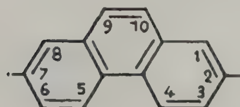
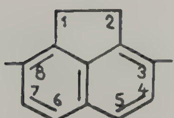


Veratryl



BIVALENT AROMATIC RADICALS

Rule 62.1

Radical Name	*Formula*
Phenylene (*p*- shown)	
Naphthylene (2,7- shown)	
Anthrylene (2,7- shown)	
Phenanthrylene (2,7- shown)	
Acenaphthenylene (3,8- shown)	

Halogen Radicals

Rule 19

Radical Name	*Formula*
Bromo	Br–
Chloro	Cl–
Fluoro	F–
Iodo	I–
Iodoso	OI–
Iodoxy	O_2I–

P, As, Sb, Bi Radicals

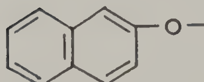
Rule 34

Radical Name	*Formula*
Phosphino	H_2P–
Phosphoroso	OP–
Phospho	O_2P–
Phosphinico	(HO)OP–
Phosphono	$(HO)_2OP$-
Phosphoro	–P=P–
Phosphazo	–P=N–
Phospharseno	–P=As–
Arsino	H_2As–
Arsenoso	OAs–
Arso	O_2As–
Arsinico	(HO)OAs–
Arsono	$(HO)_2OAs$–
Arseno	–As=As–
Cacodyl	$(CH_3)_2As$–
(recommended when no substitutions are present)	
Stibino	H_2Sb–
Stiboso	OSb–
Stibo	O_2Sb–
Stibinico	(HO)OSb–
Stibono	$(HO)_2OSb$–
Antimono	–Sb=Sb–
Stibarseno	–Sb=As–
Bismuthino	H_2Bi–

Radicals Containing Oxygen
(not covered by rules)

(1) *RO–*

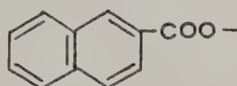
Radical Name	*Formula*
Methoxy	CH_3O–
Ethoxy	CH_3-CH_2O–

Radical Name	*Formula*
Propoxy	$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2O\text{–}$
Isopropoxy	$(CH_3)_2CHO\text{–}$
Butoxy	$CH_3\text{-}(CH_2)_2\text{-}CH_2O\text{–}$
Isobutoxy	$(CH_3)_2CH\text{-}CH_2O\text{–}$
sec-Butoxy	$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH(CH_3)O\text{–}$
Pentyloxy	$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2O\text{–}$
Isopentyloxy	$(CH_3)_2CH\text{-}CH_2\text{-}CH_2O\text{–}$
Allyloxy	$CH_2{=}CH\text{-}CH_2O\text{–}$
Phenoxy	$C_6H_5O\text{–}$
Benzyloxy	$C_6H_5\text{-}CH_2O\text{–}$
Naphthyloxy (2- shown)	

(2) *–O-R-O–*

Radical Name	*Formula*
Methylenedioxy	$\text{–}OCH_2O\text{–}$
Ethylenedioxy	$\text{–}OCH_2\text{-}CH_2O\text{–}$

(3) *R-COO–*

Radical Name	*Formula*
Formyloxy	HCOO–
Acetyloxy	$CH_3\text{-}COO\text{–}$
Propionoyloxy	$CH_3\text{-}CH_2\text{-}COO\text{–}$
Benzoyloxy	$C_6H_5\text{-}COO\text{–}$
Naphthoyloxy (2- shown)	

(4) *Other radicals containing oxygen* (cf. Rule 52)

Hydroxy	–OH
Carboxy	–COOH
Carbonyldioxy	–O-C(=O)-O–
Epoxy	–O–
Aldo recommended for use in generic sense as in aldohexose	=O
Keto recommended for use in generic sense as in ketohexose	=O
Oxo recommended for use in specific sense as in 3-oxoheptanoic acid	=O

Radicals containing sulfur

(1) *RS–*

Radical Name	*Formula*
Thio	–S–
Methylthio	$CH_3S–$
Ethylthio	CH_3-$CH_2S–$
Benzylthio	C_6H_5-$CH_2S–$
Note : (Phenylthio)acetic acid	C_6H_5-S-CH_2-COOH

(2) *Other radicals containing sulfur* (cf. Rules 52 and 58.2)

Sulfino	$HO_2S–$
Sulfo	$HO_3S–$
Thiocarbonyl	–CS–
Thiocarbamoyl	H_2N-CS–
Thioformyl	HC(=S)–

Radicals containing nitrogen

(1) *CN*

Radical Name	*Formula*
Cyano	N≡C–
Isocyano	C=N–
Cyanato	N≡C-O–
Isocyanato	O=C=N–
Thiocyanato	N≡C-S–
Isothiocyanato	S=C=N–

(2) *Amino, etc.* (cf. Rule 52)

Radical Name	*Formula*
Amino	$H_2N–$
Imino	HN=
Nitrilo	N≡
Acetylimino replacing « acetimido »	CH_3-CO-N=
Benzoylimino replacing « benzimido »	C_6H_5-CO-N=
Phenylimino	C_6H_5-N=

(3) *Radicals containing oxygen and nitrogen* (cf. Rule 52)

Radical Name	*Formula*
Nitro	$O_2N–$
Nitroso	O=N–
Hydroxyamino	HONH–
Hydroxyimino replacing « isonitroso »	HON=
aci-Nitro replacing « isonitro »	HON(–O)=

(4) *Radicals containing more than one nitrogen*

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule*
Hydrazino	H_2N-NH–	52

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule*
Hydrazono	$H_2N\text{-}N{=}$	
Hydrazo to different atoms	$-HN\text{-}NH-$	
Hydrazi to same atom	HN-NH \ /	
Azo	$-N{=}N-$	52
Diazo	$-N{=}N-$	43
Diazonium	$\overset{+}{N}(\equiv N)-$	43
Azino	$=N\text{-}N{=}$	
Nitramino	$O_2N\text{-}NH-$	
Nitrosamino	$ON\text{-}NH-$	
Nitrosimino	$ON\text{-}N{=}$	
Azoxy	$-N{=}N-$ ↓ O	52
Phenylazo	$C_6H_5\text{-}N{=}N-$	
Azido	N_3-	
Triazeno	$H_2N\text{-}N{=}N-$	
Diazoamino	$-N{=}N\text{-}NH-$	
Phenylenebisazo (*p*- shown)	$-N{=}N-C_6H_4-N{=}N-$	
Semicarbazido	$H_2N\text{-}CO\text{-}NH\text{-}NH-$	
Semicarbazono	$H_2N\text{-}CO\text{-}NH\text{-}N{=}$	
Ureylene	$-NH\text{-}CO\text{-}NH-$	36

RADICALS CONTAINING OTHER ELEMENTS

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule*
Au : Auro	$Au-$	
Auri	$Au\equiv$	
Hg : Chloromercuri	$ClHg-$	48
Mercuri	$-Hg-$	48
Se : Selenino	$-(HO)OS-$	
Seleninyl	$OSe{=}$	
Seleno	$-Se-$	
Selenono	HO_3Se-	
Selenonyl	$O_2Se{=}$	
Selenyl	$HSe-$	
Si : Silyl	H_3Si-	The organosilicon radicals are listed in Organosilicon Rule 70,6.
Silylene	$H_2Si{=}$	
Silylidyne	$HSi\equiv$	
Disilanyl	$H_3Si\text{-}SiH_2-$	

Radical Name	*Formula*
Disilanylene	$-SiH_2-SiH_2-$
Trisilanyl	$H_3Si-SiH_2-SiH_2-$
Silyldisilanyl	$(H_3Si)_2SiH-$
Trisilanylene	$-SiH_2-SiH_2-SiH_2-$
Siloxy	H_3Si-O-
Silylthio	H_3Si-S-
Silylamino	$H_3Si-NH-$
Disilanoxy	$H_3Si-SiH_2-O-$
Disilanylthio	$H_3Si-SiH_2-S-$
Disilanylamino	$H_3Si-SiH_2-NH-$
Disiloxanyl	$H_3Si-O-SiH_2-$
Disilthianyl	$H_3Si-S-SiH_2-$
Disilazanyl	$H_3Si-NH-SiH_2-$
Disiloxanoxy	$H_3Si-O-SiH_2-O-$
Disiloxanylthio	$H_3Si-O-SiH_2-S-$
Disiloxanylamino	$H_3Si-O-SiH_2-NH-$
Disilazanoxy	$H_3Si-NH-SiH_2-O-$
Disilazanylamino	$H_3Si-NH-SiH_2-NH-$
Disilthianoxy	$H_3Si-S-SiH_2-O-$
Disilthianylthio	$H_3Si-S-SiH_2-S-$
Cyclohexasilanyl	$SiH_2-SiH_2-SiH_2$ | | SiH_2-SiH_2-SiH-
Disilyldisilanyl	$(H_3Si)_3Si-$
Triphenylsilyl	$(C_6H_5)_3Si-$
Sn : Stannyl	H_3Sn-
Te : Telluro	$-Te-$

LIST OF RADICAL NAMES

The purpose of this list of radicals is to provide a convenient check list of recommended names for the more common radicals. The majority of these names are logically derived from I.U.P.A.C. rules and may serve as prototypes for the other members of their respective family or series. Certain other names are included as being preferred to their systematic names because of long established usage or outstanding convenience. Regularly formed compound radical names are not ordinarily included. A few are listed, however, to clarify certain of the recommendations. The absence of a radical name from this list does not necessarily reflect upon its accuracy.

The names in this list are the same as those shown in the list of extended examples and they are indexed by formula in the succeeding list.

The rule on which a given name is based is indicated by number while an exception to a rule is indicated by "Ex".

Special recommendations in regard to the use of certain names are indicated as follows :

* for unsubstituted radical only.

** for use when substituted.

*** an acid radical

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule No.*
Acenaphthenyl	$C_{12}H_9-$	59.1
Acenaphthenylene	$-C_{12}H_8-$	62.1
Acenaphthenylidene	$C_{12}H_8=$	56.1
Acetamido	$CH_3-CO-NH-$	58.6
acetimido see: Acetylimino		
Acetimidoyl	$CH_3-C(=NH)-$	58.8
Acetoacetyl	$CH_3-CO-CH_2-CO-$	58.3 Ex
Acetonyl	$CH_3-CO-CH_2-$	
Acetonylidene	$CH_3-CO-CH=$	56.2
Acetyl	CH_3-CO-	58.3 Ex
Acetylimino *replacing: acetimido*	$CH_3-CO-N=$	
Acetyloxy	CH_3-COO-	
Acridinyl	$NC_{13}H_8-$	60.1
Acryloyl	$CH_2=CH-CO-$	58.3
Adipoyl	$-CO-(CH_2)_4-CO-$	58.3
Alanyl	$CH_3-CH(NH_2)-CO-$	58.5
Aldo (*in generic sense*)	$O=$	52
Allyl *preferred to: 2-propenyl*	$CH_2=CH-CH_2-$	55.1 Ex
Allylidene *preferred to: 2-propenylidene*	$CH_2=CH-CH=$	56.1
Allyloxy	$CH_2=CH-CH_2-O-$	
Amidino *replacing: guanyl*	$H_2N-C(=NH)-$	see 58.9
Amino	H_2N-	52
amyl see: Pentyl		
Anilino	C_6H_5-NH-	58.9
Anisidino (*o,m, or p*)	$CH_3O-C_6H_4-NH-$	58.9
Anisoyl	$p-CH_3O-C_6H_4-CO-$	58.3
Anthraniloyl	$o-H_2N-C_6H_4-CO-$	58.3
Anthraquinonyl	$(O=)_2C_{14}H_7-$	see 59.1
Anthryl	$C_{14}H_9-$	59.1 Ex
Anthrylene	$-C_{14}H_8-$	62.1
Antimono	$-Sb=Sb-$	34
Antipyrinyl	$OC-N(C_6H_5)-N(CH_3)-C(CH_3)=C-$ (ring closure OC…C)	60.1
Arginyl	$H_2N-C(=NH)-NH-(CH_2)_3-CH(NH_2)-CO-$	58.5
Arseno	$-As=As-$	34
Arsenoso	$OAs-$	34
Arsinico	$(HO)OAs-$	34
Arsino	H_2As-	34
Arso	O_2As-	34
Arsono	$(HO)_2OAs-$	34
Asparaginyl	$H_2N-CO-CH_2-CH(NH_2)-CO-$	58.5 Ex
Aspartoyl	$-CO-CH_2-CH(NH_2)-CO-$	58.3
Aspartyl	$HOOC-CH_2-CH(NH_2)-CO-$	58.5

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule No.*
Atropoyl *preferred to:* *2-phenylacryloyl*	C_6H_5–C(=CH_2)–CO–	58.3
Auri	Au≡	
Auro	Au–	
Azelaoyl *	–CO–$(CH_2)_7$–CO–	58.3
Azido	N_3–	
Azino	=N–N=	
Azo	–N=N–	52
Azoxy	–N(O)N–	52
Benzamido	C_6H_5–CO–NH–	58.6
Benzenesulfinyl ***	C_6H_5–SO–	58.2
Benzenesulfonamido	C_6H_5–SO_2–NH–	58.6
Benzenesulfonyl ***	C_6H_5–SO_2–	58.2
benzhydryl see: Diphenylmethyl		
Benzidino	*p*–H_2N–C_6H_4–C_6H_4–NH–	58.9
Benziloyl	$(C_6H_5)_2$C(OH)–CO–	58.3
Benzimidazolyl	$N_2C_7H_5$–	60.1
benzimido see: Benzoylimino		
Benzimidoyl	C_6H_5–C(=NH)–	58.8
Benzofuranyl	OC_8H_5–	60.1
Benzopyranyl	$(O=)_2C_9H_7$–	60.1
Benzoquinonyl (*o or p*)	$O_2C_6H_3$–	see 59.1
Benzoxazinyl	ONC_8H_6–	60.1
Benzoxazolyl	ONC_7H_4–	60.1
Benzoyl	C_6H_5–CO–	58.3
Benzoylimino *replacing: benzimido*	C_6H_5–CO–N=	
Benzoyloxy	C_6H_5–COO–	
Benzyl	C_6H_5–CH_2–	61.1 Ex
Benzylidene	C_6H_5–CH=	56.1
Benzylidyne	C_6H_5–C≡	56.1
Benzyloxy	C_6H_5–CH_2O–	
Benzylthio	C_6H_5–CH_2S–	
Biphenylyl	C_6H_5–C_6H_4–	59.1 Ex
Bismuthino	H_2Bi–	34
Bromo	Br–	19
Butadienyl (1,3- *shown*)	CH_2=CH–CH=CH–	55.1
1-Butenyl	CH_3–CH_2–CH=CH–	55.1
2-Butenyl *replacing: crotyl*	CH_3–CH=CH–CH_2–	55.1
2-Butenylene	–CH_2–CH=CH–CH_2–	57.2
Butenylidene (2- *shown*)	CH_3–CH=CH–CH=	56.1
Butenylidyne (2- *shown*)	CH_3–CH=CH–C≡	56.1
Butoxy	CH_3–$(CH_2)_2$–CH_2O–	Ex
sec-Butoxy	C_2H_5–CH(CH_3)O–	Ex
Butyl	CH_3–$(CH_2)_2$–CH_2–	54.1

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule No.*
sec-Butyl*	$C_2H_5-CH(CH_3)-$	54.3 Ex
tert-Butyl*	$(CH_3)_3C-$	54.3 Ex
1-Butyl-2-butenyl	$CH_3-CH=CH-CH(n-C_4H_9)-$	55.1
Butylidene	$CH_3-CH_2-CH_2-CH=$	56.1
Butylidyne	$CH_3-(CH_2)_2-C\equiv$	56.1
Butyroyl	$CH_3-CH_2-CH_2-CO-$	58.3
Cacodyl*	$(CH_3)_2As-$	34
Camphoroyl	$C_{10}H_{14}O_2-$	58.3
caprinoyl see: Decanoyl		
Caproyl	$CH_3-(CH_2)_4-CO-$	58.3
capryl see: Decanoyl		
capryloyl see: Octanoyl		
caprylyl see: Octanoyl		
Carbamoyl	H_2N-CO-	58.4
Carbazolyl	$NC_{12}H_8-$	60.1
carbethoxy see: Ethoxycarbonyl		
carbomethoxy see: Methoxycarbonyl		
Carbonyl	$OC=$	58.1
Carbonyldioxy	$OC<^{O-}_{O-}$	
Carboxy	$HOOC-$	52
cetyl see: Hexadecyl		
Chloro	$Cl-$	19
Chloromercuri	$ClHg-$	48
Chrysenyl	$C_{18}H_{11}-$	59.1
Cinnamoyl	$C_6H_5-CH=CH-CO-$	58.3
Cinnamyl	$C_6H_5-CH=CH-CH_2-$	61.1 Ex
Cinnamylidene	$C_6H_5-CH=CH-CH=$	56.1
Citraconoyl	$-CO-C(CH_3)=CH-CO-$ (*cis*)	58.3
Crotonoyl *preferred to: trans-2-butenoyl*	$CH_3-CH=CH-CO-$	58.3
crotyl see: 2-Butenyl		
Cumenyl (*o*, *m*, *or p*)	$(CH_3)_2CH-C_6H_4-$	59.1
Cumidino	$p-(CH_3)_2CH-C_6H_4-NH-$	58.9
cumoyl see: *p*-Isopropylbenzoyl		
Cyanato	$N\equiv C-O-$	
Cyano	$N\equiv C-$	
Cyclobutyl	C_4H_7-	54.4
Cycloheptyl	$C_7H_{13}-$	54.4
Cyclohexadienyl (2,4- *shown*)	$CH_2-CH=CH-CH=CH-CH-$ (ring closed from first to last carbon)	55.1
Cyclohexadienylene	$-C_6H_6-$	57.3
Cyclohexadienylidene (2,5- *shown*)	$CH=CH-CH_2-CH=CH-C=$ (ring closed from first to last carbon)	56.1

Radical Name	Formula	Based on Rule No.
Cyclohexasilanyl	$SiH_2-(SiH_2)_4-SiH-$ (ring closed)	70.6
Cyclohexenyl	C_6H_9-	55.1
Cyclohexenylene	$-C_6H_8-$	57.3
Cyclohexenylidene (2- *shown*)	$CH_2-CH_2-CH_2-CH=CH-C=$ (ring closed)	56.1
Cyclohexyl	$C_6H_{11}-$	54.4
Cylohexylene	$-C_6H_{10}-$	57.3
Cyclohexylidene	$CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C=$ (ring closed)	56.1
Cyclopentadienyl	C_5H_5-	55.1
Cyclopentadienylidene	$CH=CH-CH=CH-C=$ (ring closed)	56.1
Cyclopentenyl	C_5H_7-	55.1
Cyclopentenylidene (2- *shown*)	$CH_2-CH_2-CH=CH-C=$ (ring closed)	56.1
Cyclopentyl	C_5H_9-	54.4
Cyclopentylene	$-C_5H_8-$	57.3
Cyclopentylidene	$CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C=$ (ring closed)	56.1
Cyclopropyl	C_3H_5-	54.4
Cysteinyl	$CH_2(SH)-CH(NH_2)-CO-$	58.5 Ex
Cystyl	$-CO-CH(NH_2)-CH_2-S-S-CH_2-CH(NH_2)-CO-$	58.5
Decanedioyl **	$-CO-(CH_2)_8-CO-$	58.3
Decanoyl *replacing: caprinoyl and capryl*	$CH_3-(CH_2)_8-CO-$	58.3
Decyl	$CH_3-(CH_2)_8-CH_2-$	54.1
Diazo	$-N=N-$	43
Diazoamino	$-N=N-NH-$	43
Diazonium	$\overset{+}{N}(\equiv N)-$	43
3,4-Dimethoxyphenethyl *replacing: homoveratryl*	$3,4-(CH_3O)_2C_6H_3-CH_2-CH_2-$	61.1
3,4-Dimethoxyphenylacetyl *replacing: homoveratroyl*	$3,4-(CH_3O)_2C_6H_3-CH_2-CO-$	58.3 Ex
Dimethylamino	$(CH_3)_2N-$	58.9
Dimethylbenzoyl *replacing: xyloyl*	$(CH_3)_2C_6H_3-CO-$	58.3
Diphenylmethyl *replacing: benzhydryl*	$(C_6H_5)_2CH-$	61.1
Disilanoxy	$H_3Si-SiH_2-O-$	70.6
Disilanyl	$H_3Si-SiH_2-$	70.6
Disilanylamino	$H_3Si-SiH_2-NH-$	70.6
Disilanylene	$-SiH_2-SiH_2-$	70.6
Disilanylthio	$H_3Si-SiH_2-S-$	70.6
Disilazanoxy	$H_3Si-NH-SiH_2-O-$	70.6
Disilazanyl	$H_3Si-NH-SiH_2-$	70.6
Disilazanylamino	$H_3Si-NH-SiH_2-NH-$	70.6

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule No.*
Disiloxanoxy	$H_3Si–O–SiH_2–O–$	70.6
Disiloxanyl	$H_3Si–O–SiH_2–$	70.6
Disiloxanylamino	$H_3Si–O–SiH_2–NH–$	70.6
Disiloxanylthio	$H_3Si–O–SiH_2–S–$	70.6
Disilthianoxy	$H_3Si–S–SiH_2–O–$	70.6
Disilthianyl	$H_3Si–S–SiH_2–$	70.6
Disilthianylthio	$H_3Si–S–SiH_2–S–$	70.6
Disilyldisilanyl	$(H_3Si)_3Si–$	70.6
Docosyl	$CH_3–(CH_2)_{20}–CH_2–$	54.1
Dodecanoyl **	$CH_3–(CH_2)_{10}–CO–$	58.3
Dodecyl	$CH_3–(CH_2)_{10}–CH_2–$	54.1
Dotriacontyl	$CH_3–(CH_2)_{30}–CH_2–$	54.1
Eicosyl	$CH_3–(CH_2)_{18}–CH_2–$	54.1
enanthoyl see: Heptanoyl		
Epoxy (*to different atoms already united in some other way*)	–O–	24
ethenyl see: Vinyl		
ethenylene see: Vinylene		
ethenylidene see: Vinylidene		
Ethoxalyl	$C_2H_5OOC–CO–$	58.3 Ex
Ethoxy	$C_2H_5O–$	Ex
Ethoxycarbonyl *replacing: carbethoxy*	$C_2H_5OOC–$	58.3
Ethyl	$CH_3–CH_2–$	54.1
Ethylamino	$C_2H_5–NH–$	58.9
Ethylene	$–CH_2–CH_2–$	57.1
Ethylenedioxy	$–OCH_2–CH_2O–$	
Ethylidene	$CH_3–CH=$	56.1
Ethylidyne	$CH_3–C\equiv$	56.1
Ethylthio	$CH_3–CH_2S–$	25
Ethynyl	$CH\equiv C–$	55.1
Ethynylene	$–C\equiv C–$	57.2
Fluorenyl	$C_{13}H_9–$	59.1
Fluorenylidene	$C_{13}H_8=$	56.1
Fluoro	F–	19
Formamido	OHC–NH–	58.6
Formyl	OHC–	58.3 Ex
Formyloxy	HCOO–	
Fumaroyl	–CO–CH=CH–CO– (*trans*)	58.3
Furfuryl (2- *only*)	$O–CH=CH–CH=C–CH_2–$ (ring: O bonded to C)	61.1 Ex
Furfurylidene (2- *only*)	O–CH=CH–CH=C–CH= (ring: O bonded to C)	56.2
Furoyl (3- *shown*)	CH=CH–O–CH=C–CO– (ring: first CH bonded to C)	58.3

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule No.*
Furyl	OC_4H_3-	60.1 Ex
(3-Furyl)methyl	$CH{=}CH{-}O{-}CH{=}C{-}CH_2-$	61.1
Galloyl	$3,4,5-(HO)_3C_6H_2-CO-$	58.3
Geranyl* *preferred to: 3,7-dimethyl-trans-2,6 (or 7)- octadienyl*	$C_{10}H_{17}-$	55.1 Ex
Glutaminyl	$H_2N-CO-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-CO-$	58.5 Ex
Glutamoyl	$-CO-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-CO-$	58.3
Glutamyl	$HOOC-(CH_2)_2-CH(NH_2)-CO-$	58.5
Glutaroyl	$-CO-(CH_2)_3-CO-$	58.3
Glyceroyl	$HO-CH_2-CH(OH)-CO-$	58.3
Glycoloyl	$HO-CH_2-CO-$	58.3
Glycyl	H_2N-CH_2-CO-	58.5
glyoxalinyl or glyoxalyl see: Imidazolyl		
Glyoxyloyl	$OHC-CO-$	58.3
Guanidino	$H_2N-C(=NH)-NH-$	58.9
guanyl see: Amidino		
hendecyl see: Undecyl		
Heneicosyl	$CH_3-(CH_2)_{19}-CH_2-$	54.1
Hentriacontyl	$CH_3-(CH_2)_{29}-CH_2-$	54.1
Heptacosyl	$CH_3-(CH_2)_{25}-CH_2-$	54.1
Heptadecanoyl	$CH_3-(CH_2)_{15}-CO-$	58.3
Heptadecyl	$CH_3-(CH_2)_{15}-CH_2-$	54.1
Heptanamido *preferred to: hexanecarbonamido*	$CH_3-(CH_2)_5-CONH-$	58.6
Heptanedioyl **	$-CO-(CH_2)_5-CO-$	58.3
Heptanoyl *replacing : enanthoyl and oenanthyl*	$CH_3-(CH_2)_5-CO-$	58.3
Heptyl	$CH_3-(CH_2)_5-CH_2-$	54.1
Hexacontyl	$CH_3-(CH_2)_{58}-CH_2-$	54.1
Hexacosyl	$CH_3-(CH_2)_{24}-CH_2-$	54.1
Hexadecanoyl **	$CH_3-(CH_2)_{14}-CO-$	58.3
Hexadecyl *replacing: cetyl*	$CH_3-(CH_2)_{14}-CH_2-$	54.1
Hexamethylene	$-CH_2-(CH_2)_4-CH_2-$	57.1
hexanecarbonamido see: Heptanamido		
Hexanedioyl **	$-CO-(CH_2)_4-CO-$	58.3
Hexyl	$CH_3-(CH_2)_4-CH_2-$	54.1
Hexylidene	$CH_3-(CH_2)_4-CH=$	56.1
Hexylidyne	$CH_3-(CH_2)_4-C\equiv$	56.1
Hippuroyl	$C_6H_5-CO-NH-CH_2-CO-$	58.3
Histidyl	$N_2C_3H_3-CH_2-CH(NH_2)-CO-$	58.5
homoveratroyl see: 3,4-Dimethoxyphenylacetyl		
homoveratryl see : 3,4-Dimethoxyphenethyl		

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule No.*
Hydratropoyl *preferred to: 2-phenylpropionoyl*	C_6H_5–CH(CH_3)–CO–	58.3
Hydrazi	–NH–NH– (*to same atom*)	
Hydrazino	H_2N–NH–	52
Hydrazo	–NH–NH– (*to different atoms*)	
Hydrazono	H_2N–N=	
Hydroxy	HO–	52
Hydroxyamino	HO–NH–	
Hydroxyimino *replacing: isonitroso*	HO–N=	
Imidazolidinyl	$N_2C_3H_7$–	60.1
Imidazolinyl	$N_2C_3H_5$–	60.1
Imidazolyl *replacing: glyoxalyl and glyoxalinyl*	$N_2C_3H_3$–	60.1
Imino	HN=	
Indanyl	C_9H_9–	see 59.1
Indazolyl	$N_2C_7H_5$–	60.1
Indenyl	C_9H_7–	59.1
Indolinyl	NC_8H_8–	60.1
Indolinylidene (3- *shown*)	CH_2–NH–C_6H_4–C= (ring closed CH_2 to C)	56.2
Indolyl	NC_8H_6–	60.1
Iodo	I–	19
Iodoso	OI–	
Iodoxy	O_2I–	
isoamyl see: Isopentyl		
Isobutoxy	$(CH_3)_2$CH–CH_2O–	Ex
Isobutyl*	$(CH_3)_2$CH–CH_2–	54.2
Isobutylidene	$(CH_3)_2$CH–CH=	56.1
Isobutylidyne	$(CH_3)_2$CH–C≡	56.1
Isobutyroyl	$(CH_3)_2$CH–CO–	58.3
Isocyanato	O=C=N–	
Isocyano	C=N–	
Isohexyl*	$(CH_3)_2$CH–$(CH_2)_2$–CH_2–	54.2
Isohexylidene	$(CH_3)_2$CH–$(CH_2)_2$–CH=	56.1
Isohexylidyne	$(CH_3)_2$CH–$(CH_2)_2$–C≡	56.1
Isoindolinyl	NC_8H_8–	60.1
Isoindolyl	NC_8H_6–	60.1
Isoleucyl	C_2H_5–CH(CH_3)–CH(NH_2)–CO–	58.5
isonitro see: aci-Nitro		
isonitroso see: Hydroxyimino		
Isopentyl* *replacing: isoamyl*	$(CH_3)_2$CH–CH_2–CH_2–	54.2
Isopentylidene	$(CH_3)_2$CH–CH_2–CH=	56.1
Isopentylidyne	$(CH_3)_2$CH–CH_2–C≡	56.1
Isopentyloxy	$(CH_3)_2$CH–CH_2–CH_2O–	
Isophthaloyl	–CO–C_6H_4–CO– (*m*)	58.3

Radical Name	Formula	Based on Rule No.
Isopropenyl *preferred to: 1-methylvinyl*	$CH_2{=}C(CH_3)-$	55.1
Isopropoxy	$(CH_3)_2CHO-$	Ex
Isopropyl* *replacing: sec-propyl*	$(CH_3)_2CH-$	54.2
p-Isopropylbenzoyl *replacing: cumoyl*	*p*-$(CH_3)_2CH-C_6H_4-CO-$	58.3
Isopropylbenzyl	$(CH_3)_2CH-C_6H_4-CH_2-$	61.1 Ex
Isopropylbenzylidene	$(CH_3)_2CH-C_6H_4-CH{=}$	56.1
Isopropylidene	$(CH_3)_2C{=}$	56.1
Isoquinolyl	NC_9H_6-	60.1 Ex
Isothiocyanato	$S{=}C{=}N-$	
Isovaleroyl	$(CH_3)_2CH-CH_2-CO-$	58.3
Isoxazclyl	ONC_3H_2-	60.1
Keto (*in generic sense*)	$O{=}$	52
Lactoyl	$CH_3-CH(OH)-CO-$	58.3
Lauroyl*	$CH_3-(CH_2)_{10}-CO-$	58.3
Leucyl	$(CH_3)_2CH-CH_2-CH(NH_2)-CO-$	58.5
Linalyl*	$C_{10}H_{17}-$	55.1 Ex
Lysyl	$H_2N-(CH_2)_4-CH(NH_2)-CO-$	58.5
Maleoyl	$-CO-CH{=}CH-CO-$ (*cis*)	58.3
Malonoyl	$-CO-CH_2-CO-$	58.3
Maloyl	$-CO-CH(OH)-CH_2-CO-$	58.3
Mercuri	$-Hg-$	48
Mesaconoyl	$-CO-C(CH_3){=}CH-CO-$ (*trans*)	58.3
mesidino see: 2,4,6-trimethylanilino		
Mesityl	$2,4,6-(CH_3)_3C_6H_2-$	59.1 Ex
Mesoxalyl	$-CO-CO-CO-$	58.3 Ex
Methacryloyl *preferred to: 2-methylacryloyl*	$CH_2{=}C(CH_3)-CO-$	58.3
Methallyl*	$CH_2{=}C(CH_3)-CH_2-$	55.1 Ex
Methionyl	$CH_3S-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-CO-$	58.5
Methoxalyl	$CH_3OOC-CO-$	58.3 Ex
Methoxy	CH_3O-	Ex
Methoxybenzyl	$CH_3O-C_6H_4-CH_2-$	61.1 Ex
Methoxycarbonyl *replacing: carbomethoxy*	CH_3OOC-	58.1
Methoxyphenyl	$CH_3O-C_6H_4-$	59.1 Ex
Methyl	CH_3-	54.1
2-methylacryloyl see: Methacryloyl		
α-Methylbenzyl	$C_6H_5-CH(CH_3)-$	61.1 Ex
2-Methylbenzyl	$2-CH_3-C_6H_4-CH_2-$	61.1 Ex
Methylene	$CH_2{=}$	56.1 Ex
Methylenedioxy	$-O-CH_2-O-$	
5-Methylhexyl	$(CH_3)_2CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$	54.2
Methylidyne	$CH{\equiv}$	56.1
1-Methylpentyl	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-$	54.3

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule No.*
2-Methylpentyl	CH_3-CH_2-CH_2-CH(CH_3)–CH_2–	54.3
2-Methylpentylidene	CH_3–CH_2–CH_2–CH(CH_3)–CH=	56.1
2-Methylpentylidyne	CH_3–CH_2–CH_2–CH(CH_3)–C≡	56.1
Methylthio	CH_3S–	25
1-*methylvinyl see:* Isopropenyl		
Morpholino (4-*position only*)	CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-N– (ring closed)	60.1 Ex.
Morpholinyl (3- *shown*)	NH-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH– (ring closed)	60.1
Myristoyl *	CH_3–$(CH_2)_{12}$–CO–	58.3
Naphthoyl	$C_{10}H_7$–CO–	58.3
Naphthoyloxy	$C_{10}H_7$–COO–	
Naphthyl	$C_{10}H_7$–	59.1 Ex
Naphthylene	–$C_{10}H_6$–	62.1
Naphthylmethylene	$C_{10}H_7$–CH=	56.1
Naphthylmethylidyne	$C_{10}H_7$–C≡	56.1
Naphthyloxy	$C_{10}H_7$O–	
Neopentyl	$(CH_3)_3$C–CH_2–	54.3 Ex
Neryl* *preferred to: 3,7- dimethyl-cis-2,6 (or 7)-octadienyl*	$C_{10}H_{17}$–	55.1 Ex
Nitramino	O_2N–NH–	
Nitrilo	N≡	
Nitro	O_2N–	41
aci-Nitro *replacing: isonitro*	(HO)ON=	
Nitrosamino	ON–NH–	
Nitrosimino	ON–N=	
Nitroso	ON–	52
Nonacosyl	CH_3–$(CH_2)_{27}$–CH_2–	54.1
Nonadecyl	CH_3–$(CH_2)_{17}$–CH_2–	54.1
Nonanedioyl**	–CO–$(CH_2)_7$–CO–	58.3
Nonanoyl *replacing: pelargonoyl and pelargonyl*	CH_3–$(CH_2)_7$–CO–	58.3
Nonyl	CH_3–$(CH_2)_7$–CH_2–	54.1
Norleucyl	CH_3–$(CH_2)_3$-CH(NH_2)–CO–	58.5
Octacosyl	CH_3–$(CH_2)_{26}$–CH_2–	54.1
Octadecanoyl**	CH_3–$(CH_2)_{16}$–CO–	58.3
cis-9-octadecenoyl see: Oleoyl		
Octadecyl	CH_3–$(CH_2)_{16}$–CH_2–	54.1
Octanedioyl**	–CO–$(CH_2)_6$–CO–	58.3
Octanoyl *replacing: capryloyl and caprylyl*	CH_3–$(CH_2)_6$–CO–	58.3
Octyl	CH_3–$(CH_2)_6$–CH_2–	54.1
oenanthyl see: Heptanoyl		
Oleoyl *preferred to: cis-9-octadecenoyl*	CH_3–$(CH_2)_7$–CH=CH–$(CH_2)_7$–CO–	58.3
Ornithyl	$CH_2(NH_2)$-$(CH_2)_2$-CH(NH_2)-CO–	58.5
Oxalyl	–CO–CO–	58.3 Ex

Radical Name	Formula	Based on Rule No.
Oxamoyl	$H_2N–CO–CO–$	58.4
Oxazinyl	$ONC_4H_4–$	60.1
Oxazolidinyl	$ONC_3H_6–$	60.1
Oxazolinyl	$ONC_3H_4–$	60.1
Oxazolyl	$ONC_3H_2–$	60.1
Oxo (*in specific sense*)	$O=$	52
Palmitoyl*	$CH_3–(CH_2)_{14}–CO–$	58.3
Pelargonoyl see: Nonanoyl		
Pelargonyl see: Nonanoyl		
Pentacontyl	$CH_3–(CH_2)_{48}–CH_2–$	54.1
Pentacosyl	$CH_3–(CH_2)_{23}–CH_2–$	54.1
Pentadecanoyl	$CH_3–(CH_2)_{13}–CO–$	58.3
Pentadecyl	$CH_3–(CH_2)_{13}–CH_2–$	54.1
Pentamethylene	$–CH_2–(CH_2)_3–CH_2–$	57.1
Pentazolyl	N=N–N=N–N– (ring closed)	60.1
Pentenyl (2- *shown*)	$CH_3–CH_2–CH=CH–CH_2–$	55.1
Pentyl *replacing : amyl*	$CH_3–(CH_2)_3–CH_2–$	54.1
Pentylidene	$CH_3–(CH_2)_3–CH=$	56.1
Pentylidyne	$CH_3–(CH_2)_3–C\equiv$	56.1
Pentyloxy	$CH_3–(CH_2)_3–CH_2O–$	
Perimidinyl	$N_2C_{11}H_7–$	60.1
Phenacyl	$C_6H_5–CO–CH_2–$	61.1 Ex
Phenacylidene	$C_6H_5–CO–CH=$	56.2
Phenanthridinyl	$NC_{13}H_8–$	60.1
Phenanthryl	$C_{14}H_9–$	59.1 Ex
Phenanthrylene	$–C_{14}H_8–$	62.1
Phenazinyl	$N_2C_{12}H_7–$	60.1
Phenethyl	$C_6H_5–CH_2–CH_2–$	61.1 Ex
Phenetidino (*o,m, or p*)	$C_2H_5O–C_6H_4–NH–$	58.9
Phenoxy	$C_6H_5O–$	Ex
Phenyl	$C_6H_5–$	59.1 Ex
Phenylacetyl	$C_6H_5–CH_2–CO–$	58.3 Ex
2-phenylacryloyl see: Atropoyl		
Phenylazo	$C_6H_5–N=N–$	
Phenylcarbamoyl	$C_6H_5–NH–CO–$	58.4
Phenylene	$–C_6H_4–$	62.1
Phenylenebisazo	$–N=N–C_6H_4–N=N–$	
Phenylimino	$C_6H_5–N=$	
2-phenylpropionoyl see: Hydratropoyl		
3-Phenylpropyl	$C_6H_5–CH_2–CH_2–CH_2–$	61.1
Phenylsulfamoyl	$C_6H_5–NH–SO_2–$	58.4
Phenylsulfinyl	$C_6H_5–SO–$	58.2
Phenylsulfonyl	$C_6H_5–SO_2–$	58.2

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule No.*
3-Phenylureido	$C_6H_5–NH–CO–NH–$	58.6 Ex
Phospharseno	$–P{=}As–$	34
Phosphazo	$–P{=}N–$	34
Phosphinico	$(HO)OP–$	34
Phosphino	$H_2P–$	34
Phospho	$O_2P–$	34
Phosphono	$(HO)_2OP–$	34
Phosphoro	$–P{=}P–$	34
Phosphoroso	$OP–$	34
Phthalamoyl	$H_2N–CO–C_6H_4–CO–$ (*o*)	58.4
Phthalazinyl	$N_2C_8H_5–$	60.1
Phthalidyl	$C_6H_4\text{-}CO\text{-}O\text{-}CH–$ (ring: C_6H_4 linked to CH)	60.1
Phthalidylidene	$C_6H_4–CO–O–C{=}$ (ring: C_6H_4 linked to C)	56.2
Phthalimido	$CO–C_6H_4–CO–N–$ (ring: CO linked to N)	58.7
Phthaloyl	$–CO–C_6H_4–CO–$ (*o*)	58.3
Phytyl* *preferred to: 3,7,11,15-tetramethyl-2-hexadecenyl*	$C_{20}H_{39}–$	55.1 Ex
Pimeloyl*	$–CO–(CH_2)_5–CO–$	58.3
Piperidino (1-*position only*)	$C_5H_{10}N–$	60.1 Ex
Piperidyl	$NC_5H_{10}–$	60.1 Ex
Piperidylidene	$NC_5H_9{=}$	56.2
Piperonyl	$3{,}4–CH_2{<}^{O}_{O}{>}C_6H_3–CH_2–$	61.1 Ex
Piperonylidene	$3{,}4–CH_2{<}^{O}_{O}{>}C_6H_3–CH{=}$	56.2
Piperonyloyl	$3{,}4–CH_2{<}^{O}_{O}{>}C_6H_3–CO–$	58.3
Pivaloyl	$(CH_3)_3C–CO–$	58.3
Prolyl	$NH–CH_2–CH_2–CH_2–CH–CO–$ (ring: NH linked to CH)	58.5
Propanetricarbonyl (1,2,3- *shown*)	$–CO–CH_2–CH–CH_2–CO–$ (CH bears $CO–$)	58.1
propargyl see: 2-Propynyl		
Propenyl (= 1-Propenyl)	$CH_3–CH{=}CH–$	55.1
2-propenyl see: Allyl		
Propenylene	$–CH_2–CH{=}CH–$	57.2
2-propenylidene see: Allylidene		
Propioloyl	$CH{\equiv}C–CO–$	58.3
Propionamido	$CH_3–CH_2–CO–NH–$	58.6
Propionoyl	$CH_3–CH_2–CO–$	58.3
Propionoyloxy	$CH_3–CH_2–COO–$	
Propoxy	$CH_3–CH_2–CH_2O–$	Ex
Propyl	$CH_3–CH_2–CH_2–$	54.1

Radical Name	Formula	Based on Rule No.
sec-propyl see: Isopropyl		
Propylene	$CH_3-\overset{|}{C}H-CH_2-$	57.1 Ex
Propylidene	$CH_3-CH_2-CH=$	56.1
Propylidyne	$CH_3-CH_2-C\equiv$	56.1
1-Propynyl	$CH_3-C\equiv C-$	55.1
2-Propynyl *replacing: propargyl*	$CH\equiv C-CH_2-$	55.1
Protocatechuoyl	$3,4-(HO)_2C_6H_3-CO-$	58.3
pseudocumidino see: 2,4,5-Trimethylanilino		
Pseudoindolyl	NC_8H_6-	60.1
Pyranyl	OC_5H_5-	60.1
Pyrazinyl	$N_2C_4H_3-$	60.1
Pyrazolidinyl	$N_2C_3H_7-$	60.1
Pyrazolinyl	$N_2C_3H_5-$	60.1
Pyrazolyl	$N_2C_3H_3-$	60.1
Pyrenyl	$C_{16}H_9-$	59.1
Pyridazinyl	$N_2C_4H_3-$	60.1
Pyridyl	NC_5H_4-	60.1 Ex
Pyrimidinyl	$N_2C_4H_3-$	60.1
Pyrrolidinyl	NC_4H_8-	60.1
Pyrrolinyl	NC_4H_6-	60.1
Pyrrolyl	NC_4H_4-	60.1
Pyruvoyl	$CH_3-CO-CO-$	58.3
Quinazolinyl	$N_2C_8H_5-$	60.1
Quinolyl	NC_9H_6-	60.1 Ex
Quinoxalinyl	$N_2C_8H_5-$	60.1
Quinuclidinyl	$NC_7H_{12}-$	60.1
Salicyl	o-$HO-C_6H_4-CH_2-$	61.1 Ex
Salicylidene	o-$HO-C_6H_4-CH=$	56.2
Salicyloyl	o-$HO-C_6H_4-CO-$	58.3
Sebacoyl*	$-CO-(CH_2)_8-CO-$	58.3
Selenino	$(HO)OSe-$	
Seleninyl	$OSe=$	
Seleno	$-Se-$	
Selenono	HO_3Se-	
Selenonyl	O_2Se-	
Selenyl	$HSe-$	
Semicarbazido	$H_2N-CO-NH-NH-$	
Semicarbazono	$H_2N-CO-NH-N=$	
Seryl	$HO-CH_2-CH(NH_2)-CO-$	58.5
Siloxy	H_3Si-O-	70.6
Silyl	H_3Si-	70.6
Silylamino	$H_3Si-NH-$	70.6
Silyldisilanyl	$(H_3Si)_2SiH-$	70.6

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule No.*
Silylene	$H_2Si=$	70.6
Silylidyne	$HSi\equiv$	70.6
Silylthio	H_3Si-S-	70.6
Stannyl	H_3Sn-	
Stearoyl*	$CH_3-(CH_2)_{16}-CO-$	58.3
Stibarseno	$-Sb=As-$	34
Stibinico	$(HO)OSb-$	34
Stibino	H_2Sb-	34
Stibo	O_2Sb-	34
Stibono	$(HO)_2OSb-$	34
Stiboso	$OSb-$	34
Styryl	$C_6H_5-CH=CH-$	61.1 Ex
Suberoyl*	$-CO-(CH_2)_6-CO-$	58.3
Succinamoyl	$H_2N-CO-CH_2-CH_2-CO-$	58.4
Succinimido	$CO-CH_2-CH_2-CO-N-$ (ring closure CO…N)	58.7
Succinoyl	$-CO-CH_2-CH_2-CO-$	58.3
Sulfamoyl	H_2N-SO_2-	58.4
Sulfanilyl	$p-H_2N-C_6H_4-SO_2-$	58.2 Ex
Sulfino	$(HO)OS-$	52
Sulfinyl	$-SO-$	58.2
Sulfo	$HO-SO_2-$	52
Sulfoamino	HO_3S-NH-	58.9
Sulfonyl	$-SO_2-$	58.2
Tartronoyl	$-CO-CH(OH)-CO-$	58.3
Tauryl	$H_2N-CH_2-CH_2-SO_2-$	58.5
Telluro	$-Te-$	
Terephthaloyl	$-CO-C_6H_4-CO-$ (*p*)	58.3
Tetracontyl	$CH_3-(CH_2)_{38}-CH_2-$	54.1
Tetracosyl	$CH_3-(CH_2)_{22}-CH_2-$	54.1
Tetradecanoyl**	$CH_3-(CH_2)_{12}-CO-$	58.3
Tetradecyl	$CH_3-(CH_2)_{12}-CH_2-$	54.1
Tetramethylene	$-CH_2-(CH_2)_2-CH_2-$	57.1
Tetrazolyl	N_4CH-	60.1
Thenoyl (2- *shown*)	$S-CH=CH-CH=C-CO-$ (ring closure S…C)	58.3
Thenyl	$SC_4H_3-CH_2-$	61.1 Ex
Thenylidene	$SC_4H_3-CH=$	56.2
Thianaphthenyl	SC_8H_5-	60.1
Thiazinyl	NSC_4H_4-	60.1
Thiazolidinyl	NSC_3H_6-	60.1
Thiazolinyl	NSC_3H_4-	60.1
Thiazolyl	NSC_3H_2-	60.1
Thienyl	SC_4H_3-	60.1 Ex

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule No.*
Thio	–S–	
Thiocarbamoyl	NH_2–CS–	
Thiocarbonyl	SC=	
Thiocyanato	N≡C–S–	
Thioformyl	SHC–	
Threonyl	CH_3–CH(OH)–CH(NH_2)–CO–	58.5
Thyronyl	*p*-(*p*-HO-C_6H_4-O)-C_6H_4-CH_2-CH(NH_2)-CO–	58.5
Toluenesulfonyl**	CH_3-C_6H_4–SO_2-	58.2
Toluidino (*o,m, and p*)	CH_3–C_6H_4–NH–	58.9
Toluoyl (*o,m, and p*)	CH_3–C_6H_4–CO–	58.3
Tolyl (*o,m, and p*)	CH_3–C_6H_4–	59.1 Ex
Tosyl* (*o,m, and p*)	CH_3–C_6H_4–SO_2–	58.2 Ex
Triacontyl	CH_3–$(CH_2)_{28}$–CH_2–	54.1
Triazeno	H_2N–N=N–	
Triazinyl	$N_3C_3H_2$–	60.1
Triazolidinyl	$N_3C_2H_6$–	60.1
Triazolyl	$N_3C_2H_2$–	60.1
Tricosyl	CH_3–$(CH_2)_{21}$–CH_2–	54.1
Tridecanoyl	CH_3–$(CH_2)_{11}$–CO–	58.3
Tridecyl	CH_3–$(CH_2)_{11}$–CH_2–	54.1
2,4,5-Trimethylanilino *replacing: pseudocumidino*	2,4,5–$(CH_3)_3C_6H_2$–NH–	58.9
2,4,6–trimethylanilino *replacing: mesidino*	2,4,6–$(CH_3)_3C_6H_2$–NH–	58.9
Trimethylene	–CH_2–CH_2–CH_2–	57.1
Triphenylsilyl	$(C_6H_5)_3$Si–	70.6
Trisilanyl	H_3Si–SiH_2–SiH_2–	70.6
Trisilanylene	–SiH_2–SiH_2–SiH_2–	70.6
Tritriacontyl	CH_3–$(CH_2)_{31}$–CH_2–	54.1
Trityl	$(C_6H_5)_3$C–	61.1 Ex
Tropoyl	C_6H_5–CH(CH_2OH)–CO–	58.3
Tryptophyl	NC_8H_6–CH_2–CH(NH_2)–CO–	58.5 Ex
Tyrosyl	*p*–HO–C_6H_4–CH_2–CH(NH_2)–CO–	58.5
Undecanoyl	CH_3–$(CH_2)_9$–CO–	58.3
Undecyl *replacing: hendecyl*	CH_3–$(CH_2)_9$–CH_2–	54.1
Ureido	H_2N–CO–NH–	58.6 Ex
Ureylene	–NH–CO–NH–	36
Valeroyl	CH_3–$(CH_2)_3$–CO–	58.3
Valyl	$(CH_3)_2$CH–CH(NH_2)–CO–	58.5
Vanilloyl	3–CH_3O–4–HO–C_6H_3–CO–	58.3
Vanillyl	3–CH_3O–4–HO–C_6H_3–CH_2–	61.1 Ex
Vanillylidene	3–CH_3O–4–HO–C_6H_3–CH=	56.2
Veratroyl	3,4–$(CH_3O)_2C_6H_3$–CO–	58.3
Veratryl	3,4–$(CH_3O)_2C_6H_3$–CH_2–	61.1 Ex

Radical Name	*Formula*	*Based on Rule No.*
Vinyl *preferred to: ethenyl*	$CH_2=CH-$	55.1 Ex
Vinylene *preferred to: ethenylene*	$-CH=CH-$	57.2
Vinylidene *preferred to: ethenylidene*	$CH_2=C=$	56.1
Xanthenyl	$OC_{13}H_9-$	60.1
Xylidino	$(CH_3)_2C_6H_3-NH-$	58.9
Xyloyl see: dimethylbenzoyl		
Xylyl	$(CH_3)_2C_6H_3-$	59.1 Ex

FORMULA INDEX TO THE RADICAL NAMES

The radical names shown below are arranged according to type in the document headed « Extended Examples » and alphabetically in the preceding list.

The number of the rule on which a given name is based is indicated by number while an exception to a rule is indicated by « Ex ».

Special recommendations in regard to the use of certain names are indicated as follows :

* for unsubstituted radical only
** for use when substituted
*** an acid radical

Formula	*Rule*	*Radical Name*
$AsHO_2$	34	Arsinico
AsH_2	34	Arsino
AsH_2O_3	34	Arsono
AsO	34	Arsenoso
AsO_2	34	Arso
AsP	34	Phospharseno
$AsSb$	34	Stibarseno
As_2	34	Arseno
Au		Auri
		Auro
BiH_2	34	Bismuthino
Br	19	Bromo
CH	56.1	Methylidyne
CHN_4	60.1	Tetrazolyl
CHO	58.3 Ex	Formyl
CHO_2	52	Carboxy
		Formyloxy
CHS		Thioformyl
CH_2	56.1 Ex	Methylene
CH_2NO	58.4	Carbamoyl
	58.6	Formamido
CH_2NS		Thiocarbamoyl
CH_2N_2O	36	Ureylene
CH_2O_2		Methylenedioxy
CH_3	54.1	Methyl
CH_3N_2	See 58.9	Amidino
CH_3N_2O	58.6 Ex	Ureido
CH_3N_3O		Semicarbazono
CH_3O	Ex	Methoxy
CH_3S	25	Methylthio
CH_4N_3	58.9	Guanidino
CH_4N_3O		Semicarbazido
CN		Cyano
		Isocyano
CNO		Cyanato
		Isocyanato
CNS		Isothiocyanato
		Thiocyanato
CO	58.1	Carbonyl
CO_3		Carbonyldioxy
CS		Thiocarbonyl
C_2	57.2	Ethynylene
C_2H	55.1	Ethynyl
C_2HO_2	58.3	Glyoxyloyl
C_2H_2	57.2	Vinylene
	56.1	Vinylidene
$C_2H_2NO_2$	58.4	Oxamoyl

Formula	*Rule*	*Radical Name*
$C_2H_2N_3$	60.1	Triazolyl
C_2H_3	56.1	Ethylidyne
	55.1 Ex	Vinyl
C_2H_3NO		Acetylimino
C_2H_3O	58.3 Ex	Acetyl
$C_2H_3O_2$		Acetyloxy
	58.3	Glycoloyl
	58.1	Methoxycarbonyl
C_2H_4	57.1	Ethylene
	56.1	Ethylidene
C_2H_4N	58.8	Acetimidoyl
C_2H_4NO	58.6	Acetamido
	58.5	Glycyl
$C_2H_4O_2$		Ethylenedioxy
C_2H_5	54.1	Ethyl
C_2H_5O	Ex	Ethoxy
C_2H_5S	25	Ethylthio
C_2H_6As	34	Cacodyl*
C_2H_6N	58.9	Dimethylamino
	58.9	Ethylamino
$C_2H_6NO_2S$	58.5	Tauryl
$C_2H_6N_3$	60.1	Triazolidinyl
C_2O_2	58.3 Ex	Oxalyl
C_3HO	58.3	Propioloyl
C_3H_2NO	60.1	Isoxazolyl
	60.1	Oxazolyl
C_3H_2NS	60.1	Thiazolyl
$C_3H_2N_3$	60.1	Triazinyl
$C_3H_2O_2$	58.3	Malonoyl
$C_3H_2O_3$	58.3	Tartronoyl
C_3H_3	55.1	1-Propynyl
	55.1	2-Propynyl
$C_3H_3N_2$	60.1	Imidazolyl
	60.1	Pyrazolyl
C_3H_3O	58.3	Acryloyl
$C_3H_3O_2$	58.3	Pyruvoyl
$C_3H_3O_3$	58.3 Ex	Methoxalyl
C_3H_4	56.1	Allylidene
	57.2	Propenylene
C_3H_4NO	60.1	Oxazolinyl
C_3H_4NS	60.1	Thiazolinyl
C_3H_4O	56.2	Acetonylidene
C_3H_5	55.1 Ex	Allyl
	54.4	Cyclopropyl
	55.1	Isopropenyl
	55.1	Propenyl
	56.1	Propylidyne
$C_3H_5N_2$	60.1	Imidazolinyl
	60.1	Pyrazolinyl
C_3H_5O	Ex	Acetonyl
		Allyloxy
	58.3	Propionoyl
$C_3H_5O_2$	58.1	Ethoxycarbonyl
	58.3	Lactoyl
		Propionoyloxy
$C_3H_5O_3$	58.3	Glyceroyl
C_3H_6	56.1	Isopropylidene
	57.1 Ex	Propylene
	56.1	Propylidene
	57.1	Trimethylene
C_3H_6NO	58.5	Alanyl
	60.1	Oxazolidinyl
	58.6	Propionamido
C_3H_6NOS	58.5 Ex	Cysteinyl
$C_3H_6NO_2$	58.5	Seryl
C_3H_6NS	60.1	Thiazolidinyl
C_3H_7	54.2	Isopropyl
	54.1	Propyl
$C_3H_7N_2$	60.1	Imidazolidinyl
	60.1	Pyrazolidinyl
C_3H_7O	Ex	Isopropoxy
	Ex	Propoxy
C_3O_3	58.3 Ex	Mesoxalyl
$C_4H_2O_2$	58.3	Fumaroyl
	58.3	Maleoyl
$C_4H_3N_2$	60.1	Pyrazinyl
	60.1	Pyridazinyl
	60.1	Pyrimidinyl
C_4H_3O	60.1 Ex	Furyl
C_4H_3S	60.1 Ex	Thienyl
C_4H_4N	60.1	Pyrrolyl
C_4H_4NO	60.1	Oxazinyl
$C_4H_4NO_2$	58.7	Succinimido
C_4H_4NS	60.1	Thiazinyl
$C_4H_4O_2$	58.3	Succinoyl
$C_4H_4O_3$	58.3	Maloyl
C_4H_5	55.1	Butadienyl
	56.1	Butenylidyne
$C_4H_5NO_2$	58.3	Aspartoyl
C_4H_5O	58.3	Crotonoyl
	58.3	Methacryloyl
$C_4H_5O_2$	58.3 Ex	Acetoacetyl
$C_4H_5O_3$	58.3 Ex	Ethoxalyl
C_4H_6	57.2	Butenylene
	56.1	Butenylidene

Formula	Rule	Radical Name
C_4H_6N	60.1	Pyrrolinyl
$C_4H_6NO_2$	58.4	Succinamoyl
$C_4H_6NO_3$	58.5	Aspartyl
C_4H_7	55.1	Butenyl
	56.1	Butylidyne
	54.4	Cyclobutyl
	56.1	Isobutylidyne
	55.1 Ex	Methallyl*
$C_4H_7N_2O_2$	58.5 Ex	Asparaginyl
C_4H_7O	58.3	Butyroyl
	58.3	Isobutyroyl
C_4H_8	56.1	Butylidene
	56.1	Isobutylidene
	57.1	Tetramethylene
C_4H_8N	60.1	Pyrrolidinyl
C_4H_8NO	60.1 Ex	Morpholino
	60.1	Morpholinyl
$C_4H_8NO_2$	58.5	Threonyl
C_4H_9	54.1	Butyl
	54.3 Ex	*sec*-Butyl*
	54.3 Ex	*tert*-Butyl*
	54.2	Isobutyl
C_4H_9O	Ex	Butoxy
	Ex	*sec*-Butoxy
	Ex	Isobutoxy
C_5H_3OS	58.3	Thenoyl
$C_5H_3O_2$	58.3	Furoyl
C_5H_4	56.1	Cyclopentadienylidene
C_5H_4N	60.1 Ex	Pyridyl
C_5H_4O	56.2	Furfurylidene
$C_5H_4O_2$	58.3	Citraconoyl
	58.3	Mesaconoyl
C_5H_4S	56.2	Thenylidene
C_5H_5	55.1	Cyclopentadienyl
C_5H_5O	61.1 Ex	Furfuryl (2- only)
	61.1	(3-Furyl)methyl
	60.1	Pyranyl
C_5H_5S	61.1 Ex	Thenyl
C_5H_6	56.1	Cyclopentenylidene
$C_5H_6O_2$	58.3	Glutaroyl
C_5H_7	55.1	Cyclopentenyl
$C_5H_7NO_2$	58.3	Glutamoyl
C_5H_8	57.3	Cyclopentylene
	56.1	Cyclopentylidene
C_5H_8NO	58.5	Prolyl
$C_5H_8NO_3$	58.5	Glutamyl
C_5H_9	54.4	Cyclopentyl
	56.1	Isopentylidyne

Formula	Rule	Radical Name
	55.1	Pentenyl
	56.1	Pentylidyne
C_5H_9N	56.2	Piperidylidene
$C_5H_9N_2O_2$	58.5 Ex	Glutaminyl
C_5H_9O	58.3	Isovaleroyl
	58.3	Pivaloyl
	58.3	Valeroyl
C_5H_{10}	56.1	Isopentylidene
	57.1	Pentamethylene
	56.1	Pentylidene
$C_5H_{10}N$	60.1 Ex	Piperidino
	60.1 Ex	Piperidyl
$C_5H_{10}NO$	58.5	Valyl
$C_5H_{10}NOS$	58.5	Methionyl
C_5H_{11}	54.2	Isopentyl
	54.3 Ex	Neopentyl*
	54.1	Pentyl
$C_5H_{11}N_2O$	58.5	Ornithyl
$C_5H_{11}O$		Isopentyloxy
		Pentyloxy
$C_6H_3O_2$	See 59.1	Benzoquinonyl
C_6H_4	62.1	Phenylene
$C_6H_4N_4$		Phenylenebisazo
C_6H_5	59.1 Ex	Phenyl
C_6H_5N		Phenylimino
$C_6H_5N_2$		Phenylazo
C_6H_5O	Ex	Phenoxy
C_6H_5OS	58.2	Benzenesulfinyl***
	58.2	Phenylsulfinyl
$C_6H_5O_2S$	58.2	Benzenesulfonyl***
	58.2	Phenylsulfonyl
$C_6H_5O_3$	58.1	Propanetricarbonyl
C_6H_6	57.3	Cyclohexadienylene
	56.1	Cyclohexadienylidene
C_6H_6N	58.9	Anilino
$C_6H_6NO_2S$	58.6	Benzenesulfonamido
	58.4	Phenylsulfamoyl
	58.2 Ex	Sulfanilyl (*p*- only)
C_6H_7	55.1	Cyclohexadienyl
C_6H_8	57.3	Cyclohexenylene
	56.1	Cyclohexenylidene
$C_6H_8N_3O$	58.5	Histidyl
$C_6H_8O_2$	58.3	Adipoyl
	58.3	Hexanedioyl**
C_6H_9	55.1	Cyclohexenyl
C_6H_{10}	56.1	Cyclohexylidene
$C_6H_{10}N_2O_2S_2$	58.5	Cystyl

Formula	Rule	Radical Name
C_6H_{11}	54.4	Cyclohexyl
	56.1	Hexylidyne
	56.1	Isohexylidyne
	56.1	2-Methylpentylidyne
$C_6H_{11}O$	58.3	Caproyl
C_6H_{12}	57.1	Hexamethylene
	56.1	Hexylidene
	56.1	Isohexylidene
	56.1	2-Methylpentylidene
$C_6H_{12}NO$	58.5	Isoleucyl
	58.5	Leucyl
	58.5	Norleucyl
C_6H_{13}	54.1	Hexyl
	54.2	Isohexyl
	54.3	1-Methylpentyl
	54.3	2-Methylpentyl
$C_6H_{13}N_2O$	58.5	Lysyl
$C_6H_{13}N_4O$	58.5	Arginyl
C_7H_4NO	60.1	Benzoxazolyl
C_7H_5	56.1	Benzylidyne
C_7H_5NO		Benzoylimino
$C_7H_5N_2$	60.1	Benzimidazolyl
	60.1	Indazolyl
C_7H_5O	58.3	Benzoyl
$C_7H_5O_2$		Benzoyloxy
	58.3	Salicyloyl
$C_7H_5O_3$	58.3	Protocatechuoyl
$C_7H_5O_4$	58.3	Galloyl
C_7H_6	56.1	Benzylidene
C_7H_6N	58.8	Benzimidoyl
C_7H_6NO	58.3	Anthraniloyl
	58.6	Benzamido
	58.4	Phenylcarbamoyl
C_7H_6O	56.2	Salicylidene
C_7H_7	61.1 Ex	Benzyl
	59.1 Ex	Tolyl (*o,m*, or *p*)
$C_7H_7N_2O$	58.6 Ex	3-Phenylureido
C_7H_7O		Benzyloxy
	59.1 Ex	Methoxyphenyl
	61.1 Ex	Salicyl
$C_7H_7O_2S$	58.2	Toluenesulfonyl** (*o,m*, or *p*)
	58.2 Ex	Tosyl* (*o,m*, or *p*)
C_7H_7S		Benzylthio
C_7H_8N	58.9	Toluidino (*o,m*, or *p*)
C_7H_8NO	58.9	Anisidino (*o,m*, or *p*)
$C_7H_{10}O_2$	58.3	Heptanedioyl**
	58.3	Pimeloyl*

Formula	Rule	Radical Name
$C_7H_{12}N$	60.1	Quinuclidinyl
C_7H_{13}	54.4	Cycloheptyl
$C_7H_{13}O$	58.3	Heptanoyl
$C_7H_{14}NO$	58.6	Heptanamido
C_7H_{15}	54.1	Heptyl
	54.2	5-Methylhexyl
$C_8H_4NO_2$	58.7	Phthalimido
$C_8H_4O_2$	58.3	Isophthaloyl
	56.2	Phthalidylidene
	58.3	Phthaloyl
	58.3	Terephthaloyl
$C_8H_5N_2$	60.1	Phthalazinyl
	60.1	Quinazolinyl
	60.1	Quinoxalinyl
C_8H_5O	60.1	Benzofuranyl
$C_8H_5O_2$	60.1	Phthalidyl
$C_8H_5O_3$	58.3	Piperonyloyl
C_8H_5S	60.1	Thianaphthenyl
C_8H_6N	60.1	Indolyl
	60.1	Isoindolyl
	60.1	Pseudoindolyl
C_8H_6NO	60.1	Benzoxazinyl
$C_8H_6NO_2$	58.4	Phthalamoyl
C_8H_6O	56.2	Phenacylidene
$C_8H_6O_2$	56.2	Piperonylidene
C_8H_7	61.1 Ex	Styryl
C_8H_7N	56.2	Indolinylidene
C_8H_7O	58.3 Ex	Phenylacetyl
	61.1 Ex	Phenacyl
	58.3	Toluoyl (*o,m*, or *p*)
$C_8H_7O_2$	58.3	Anisoyl (*p* only)
	61.1 Ex.	Piperonyl
$C_8H_7O_3$	58.3	Vanilloyl
C_8H_8N	60.1	Indolinyl
	60.1	Isoindolinyl
$C_8H_8O_2$	56.2	Vanillylidene
C_8H_9	61.1 Ex	α-Methylbenzyl
	61.1 Ex	2-Methylbenzyl
	61.1 Ex	Phenethyl
	59.1 Ex	Xylyl
C_8H_9O	61.1 Ex	Methoxybenzyl
$C_8H_9O_2$	61.1 Ex	Vanillyl
$C_8H_{10}N$	58.9	Xylidino
$C_8H_{10}NO$	58.9	Phenetidino (*o,m*, or *p*)
$C_8H_{12}O_2$	58.3	Octanedioyl**
	58.3	Suberoyl*

Formula	*Rule*	*Radical Name*
C_8H_{15}	55.1	1-Butyl-2-butenyl
$C_8H_{15}O$	58.3	Octanoyl
C_8H_{17}	54.1	Octyl
C_9H_6N	60.1 Ex	Isoquinolyl
	60.1 Ex	Quinolyl
C_9H_7	59.1	Indenyl
C_9H_7O	58.3	Atropoyl
	60.1	Benzopyranyl
	58.3	Cinnamoyl
C_9H_8	56.1	Cinnamylidene
$C_9H_8NO_2$	58.3	Hippuroyl
C_9H_9	61.1 Ex	Cinnamyl
	See 59.1	Indanyl
C_9H_9O	58.3	Dimethylbenzoyl
	58.3	Hydratropoyl
$C_9H_9O_2$	58.3	Tropoyl
$C_9H_9O_3$	58.3	Veratroyl
$C_9H_{10}NO_2$	58.5	Tyrosyl
C_9H_{11}	59.1	Cumenyl
	59.1 Ex	Mesityl
	61.1	3-Phenylpropyl
$C_9H_{11}O_2$	61.1 Ex	Veratryl
$C_9H_{12}N$	58.9	Cumidino (*p*)
	58.9	Trimethylanilino
$C_9H_{14}O_2$	58.3	Azelaoyl*
	58.3	Nonanedioyl**
$C_9H_{17}O$	58.3	Nonanoyl
C_9H_{19}	54.1	Nonyl
$C_{10}H_6$	62.1	Naphthylene
$C_{10}H_7$	59.1 Ex	Naphthyl
$C_{10}H_7O$		Naphthyloxy
$C_{10}H_{11}O$	58.3	Isopropylbenzoyl
$C_{10}H_{11}O_3$	58.3 Ex	Dimethoxyphenylacetyl
$C_{10}H_{12}$	56.1	Isopropylbenzylidene
$C_{10}H_{13}$	61.1 Ex	Isopropylbenzyl
$C_{10}H_{13}O_2$	61.1	Dimethoxyphenethyl
$C_{10}H_{14}O_2$	58.3	Camphoroyl
$C_{10}H_{16}O_2$	58.3	Decanedioyl**
	58.3	Sebacoyl*
$C_{10}H_{17}$	55.1 Ex	Geranyl*
	55.1 Ex	Linalyl*
	55.1 Ex	Neryl*
$C_{10}H_{19}O$	58.3	Decanoyl
$C_{10}H_{21}$	54.1	Decyl
$C_{11}H_7$	56.1	Naphthylmethylidyne
$C_{11}H_7N_2$	60.1	Perimidinyl

Formula	*Rule*	*Radical Name*
$C_{11}H_7O$	58.3	Naphthoyl
$C_{11}H_7O_2$		Naphthoyloxy
$C_{11}H_8$	56.1	Naphthylmethylene
$C_{11}H_{11}N_2O$	60.1	Antipyrinyl
	58.5 Ex	Tryptophyl
$C_{11}H_{21}O$	58.3	Undecanoyl
$C_{11}H_{23}$	54.1	Undecyl
$C_{12}N_7N_2$	60.1	Phenazinyl
$C_{12}H_8$	62.1	Acenaphthenylene
	56.1	Acenaphthenylidene
$C_{12}H_8N$	60.1	Carbazolyl
$C_{12}H_9$	59.1	Acenaphthenyl
	59.1 Ex	Biphenylyl
$C_{12}H_{11}N_2$	58.9	Benzidino
$C_{12}H_{23}O$	58.3	Dodecanoyl**
	58.3	Lauroyl*
$C_{12}H_{25}$	54.1	Dodecyl
$C_{13}H_8$	56.1	Fluorenylidene
$C_{13}H_8N$	60.1	Acridinyl
	60.1	Phenanthridinyl
$C_{13}H_9$	59.1	Fluorenyl
$C_{13}H_9O$	60.1	Xanthenyl
$C_{13}H_{11}$	61.1	Diphenylmethyl
$C_{13}H_{25}O$	58.3	Tridecanoyl
$C_{13}H_{27}$	54.1	Tridecyl
$C_{14}H_7O_2$	See 59.1	Anthraquinonyl
$C_{14}H_8$	62.1	Anthrylene
	62.1	Phenanthrylene
$C_{14}H_9$	59.1 Ex	Anthryl
	59.1 Ex	Phenanthryl
$C_{14}H_{11}O_2$	58.3	Benziloyl
$C_{14}H_{27}O$	58.3	Myristoyl*
	58.3	Tetradecanoyl**
$C_{14}H_{29}$	54.1	Tetradecyl
$C_{15}H_{14}NO_3$	58.5	Thyronyl
$C_{15}H_{29}O$	58.3	Pentadecanoyl
$C_{15}H_{31}$	54.1	Pentadecyl
$C_{16}H_9$	59.1	Pyrenyl
$C_{16}H_{31}O$	58.3	Hexadecanoyl**
	58.3	Palmitoyl*
$C_{16}H_{33}$	54.1	Hexadecyl
$C_{17}H_{33}O$	58.3	Heptadecanoyl
$C_{17}H_{35}$	54.1	Heptadecyl
$C_{18}H_{11}$	59.1	Chrysenyl
$C_{18}H_{15}Si$	70.6	Triphenylsilyl

Formula	Rule	Radical Name
$C_{18}H_{33}O$	58.3	Oleoyl
$C_{18}H_{35}O$	58.3	Octadecanoyl**
	58.3	Stearoyl*
$C_{18}H_{37}$	54.1	Octadecyl
$C_{19}H_{15}$	61.1 Ex	Trityl
$C_{19}H_{39}$	54.1	Nonadecyl
$C_{20}H_{39}$	55.1 Ex	Phytyl*
$C_{20}H_{41}$	54.1	Eicosyl
$C_{21}H_{43}$	54.1	Heneicosyl
$C_{22}H_{45}$	54.1	Docosyl
$C_{23}H_{47}$	54.1	Tricosyl
$C_{24}H_{49}$	54.1	Tetracosyl
$C_{25}H_{51}$	54.1	Pentacosyl
$C_{26}H_{53}$	54.1	Hexacosyl
$C_{27}H_{55}$	54.1	Heptacosyl
$C_{28}H_{57}$	54.1	Octacosyl
$C_{29}H_{59}$	54.1	Nonacosyl
$C_{30}H_{61}$	54.1	Triacontyl
$C_{31}H_{63}$	54.1	Hentriacontyl
$C_{32}H_{65}$	54.1	Dotriacontyl
$C_{33}H_{67}$	54.1	Tritriacontyl
$C_{40}H_{81}$	54.1	Tetracontyl
$C_{50}H_{101}$	54.1	Pentacontyl
$C_{60}H_{121}$	54.1	Hexacontyl
Cl	19	Chloro
$ClHg$	48	Chloromercuri
F	19	Fluoro
HN		Imino
HNO		Hydroxyimino
HNO_2		*aci*-Nitro
HN_2O		Nitrosamino
HN_2O_2		Nitramino
HN_3	43	Diazoamino
HO	52	Hydroxy
HO_2P	34	Phosphinico
HO_2S	52	Sulfino
HO_2Sb	34	Stibinico
HO_2Se		Selenino
HO_3S	52	Sulfo
HO_3Se		Selenono
HSe		Selenyl
HSi	70.6	Silylidyne
H_2N	52	Amino
H_2NO		Hydroxyamino

Formula	Rule	Radical Name
H_2NO_2S	58.4	Sulfamoyl
H_2NO_3S	58.9	Sulfoamino
H_2N_2		Hydrazi
		Hydrazo
		Hydrazono
H_2N_3		Triazeno
H_2O_3P	34	Phosphono
H_2O_3Sb	34	Stibono
H_2P	34	Phosphino
H_2Sb	34	Stibino
H_2Si	70.6	Silylene
H_3N_2	52	Hydrazino
H_3OSi	70.6	Siloxy
H_3SSi	70.6	Silylthio
H_3Si	70.6	Silyl
H_3Sn		Stannyl
H_4NSi	70.6	Silylamino
H_4Si_2	70.6	Disilanylene
H_5OSSi_2	70.6	Disiloxanylthio
	70.6	Disilthianoxy
H_5OSi_2	70.6	Disilanoxy
	70.6	Disiloxanyl
$H_5O_2Si_2$	70.6	Disiloxanoxy
H_5SSi_2	70.6	Disilanylthio
	70.6	Disilthianyl
$H_5S_2Si_2$	70.6	Disilthianylthio
H_5Si_2	70.6	Disilanyl
H_6NOSi_2	70.6	Disilazanoxy
	70.6	Disiloxanylamino
H_6NSi_2	70.6	Disilanylamino
	70.6	Disilazanyl
H_6Si_3	70.6	Trisilanylene
$H_7N_2Si_2$	70.6	Disilazanylamino
H_7Si_3	70.6	Silyldisilanyl
	70.6	Trisilanyl
H_9Si_4	70.6	Disilyldisilanyl
$H_{11}Si_6$	70.6	Cyclohexasilanyl
Hg	48	Mercuri
I	19	Iodo
IO		Iodoso
IO_2		Iodoxy
N		Nitrilo
NO	41	Nitroso
NO_2	41	Nitro
NP	34	Phosphazo

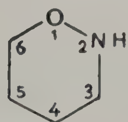
Formula	Rule	Radical Name
N_2		Azino
	52	Azo
	43	Diazo
	43	Diazonium
N_2O	52	Azoxy
		Nitrosimino
N_3		Azido
N_5	60.1	Pentazolyl
O	52	Aldo
	24	Epoxy
	52	Keto
	52	Oxo
OP	34	Phosphoroso
OS	58.2	Sulfinyl
OSb	34	Stiboso
OSe		Seleninyl
O_2P	34	Phospho
O_2S	58.2	Sulfonyl
O_2Sb	34	Stibo
O_2Se		Selenonyl
P_2	34	Phosphoro
S		Thio
Sb_2	34	Antimono
Se		Seleno
Te		Telluro

RULE ON "EXTRA HYDROGEN"

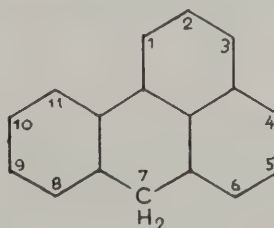
In naming cyclic compounds *H* prefixed by the numerical position of the hydrogen will be used to designate each hydrogen atom (usually in a CH_2 or an NH group) which is necessary for the existence of the least hydrogenated form of a given cyclic structure and which can be in any of two or more positions.

Discussion : Such hydrogen atoms are popularly known as « extra » hydrogens. The resulting isomers may or may not be tautomeric.

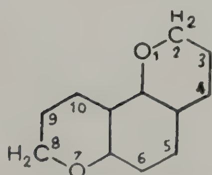
The following compounds and names illustrate this convention :



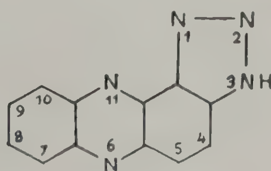
1,2,2*H*-Oxazine



7*H*-Benz[*de*]anthracene

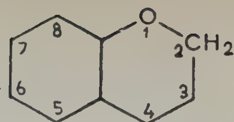


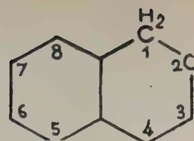
2*H*,8*H*-Benzo[1,2-*b*,3,4-*b'*]dipyran



3*H*-Triazolo[*a*]phenazine

Inasmuch as prefix numbers alone have been used in the past to refer to *both* "extra" hydrogen and certain hetero atoms, the use of *H* removes possible ambiguity in cases such as :





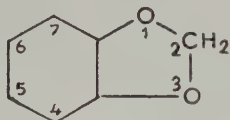
Old names :

1,2-Benzopyran | 2,1-Benzopyran

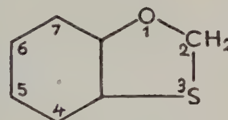
New names :

1,2*H*-Benzopyran | 2,1*H*-Benzopyran

Compounds in which the CH_2 groups *must* be in only one position are not treated as having « extra » hydrogen. Between two oxygens or an oxygen and sulfur, for example, this hydrogen can only be in one position, as in :

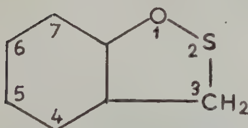


1,3-Benzodioxole

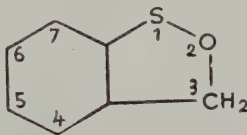


1,3-Benzoxathiole

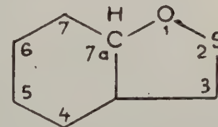
In contrast 1,2- and 2,1-benzoxathiole are treated as having « extra » hydrogen :



1,2,3*H*-Benzoxathiole



2,1,3*H*-Benzoxathiole



1,2,7a*H*-Benzoxathiole

COMMISSION
DE NOMENCLATURE DE CHIMIE BIOLOGIQUE

RULES FOR THE NOMENCLATURE OF NATURAL AMINO-ACIDS AND RELATED SUBSTANCES

Rule 1. — The configurational relationship of the asymetric α carbon atom of an amino acid capable of optical isomerism should be indicated by a symbol prefixed to the name ; however, if a specific statement or the context makes it clear which enantiomorph is under consideration, the symbol may be omitted.

Examples. — Leucine may be named without prefix if the preparation mentioned is stated to be, or is obviously the enantiomorph derived from a protein source. Leucine may be named without prefix if the preparation mentioned is stated to be synthetic and not resolved and is therefore an equimolecular mixture of the enantiomorphs. Leucine may be named without prefix in a general statement that is true for either enantiomorph, or for any mixture of these.

Rule 2. — (a) distinction between the enantiomorphs of the amino-acids is made by a prefixed *small capital letter* D. or L. to denote the configurational family to which the α carbon atom belongs. The D. and L. are to be pronounced dee and ell respectively not *dextro* and *levo* — an additional symbol to denote the direction of the rotation (i. e. a plus or a minus sign enclosed in parentheses) is not necessary.

Examples : L-leucine, D-valine, L-phenylalanine, L-threonine.

(b) The optically inactive mixture or racemic compound of the enantiomorphs is designated by the prefix DL in *small capital letters*.

Examples : DL-leucine, DL-valine, DL-methionine.

Rule 3. — (a) The small capital letter prefixes D and L denote that the substance named is configurationally related to the corresponding enantiomorph of glyceraldehyde. Where confusion is possible between the use of the capital letter prefix for the configuration of the α carbon atom in amino-acid nomenclature and for that of the highest numbered asymmetric carbon atom in carbohydrate (glucide) nomenclature, a subscript is added to the small capital letter prefix. Where the prefix is used in the amino-acid sense, the subscript *s* is added ; where the prefix is used in the carbohydrate (glucide) sense, the subscript *g* is added. These subscripts (lower case roman letters) refer, respectively, to serine, the fundamental substance to which amino-acids that bear structural resemblance to the carbohydrates (glucides) can be formally related, and to glyceraldehyde, the fundamental substance to which the configuration of the carbohydrates (glucides) is formally related.

Examples : L_s-threonine for which the synonym in carbohydrate (glucide) nomenclature is 2-amino-2,4 -dideoxy-D_g-threonic acid, D_s threonine for which the synonym is 2 -amino-2-4-dideoxy-L_g -threonic acid, L_s allothreonine for which the synonym is 2-amino-2, 4 - dideoxy - L_g erythronic acid, D_s allothreonine for which the synonym is 2-amino-2,-4-dideoxy - D_g erythronic acid.

(b) Amino-acids derived from amino-sugars should generally be named in conformity with carbohydrate (glucide) nomenclature but with the use of the subscript.

Examples : D_g glusosaminic acid for 2-amino-2-deoxy- D_g gluconic acid, the α carbon atom of which has the configuration of that in D-serine ; D_g mannosaminic acid for 2-amino-2-deoxy-D_g mannonic acid, the α carbon atom of which has the configuration of that in L-serine.

Rule 4. — Where the configurational relationship of the α carbon atom has not been definitively etablished, or where it is desired to emphasise the actual direction of the rotation of an enantiomorph of known configuration, the direction of the rotation in a specified solvent, preferably of the free amino-acid in water, is designated by the prefixes *dextro* or *levo in lower case italic letters* or alternatively by a plus or minus sign enclosed in parentheses.

Examples — *dextro*hydroxytryptophan, (+) -hydroxytryptophan.
(+) glutamic acid or *dextro*glutamic acid for dextrorotatory (in water) L -glutamic acid.

Rule 5. — The prefix *meso* or its abbreviation *ms* in lower case italic letters is used to denote those amino-acids and derivatives of amino-acids that are optically inactive because of internal compensation.

Examples — *meso*-lanthionine, *ms*-cystine.

Rules 6 *and* 7. — After deliberation it was decided that these two rules be reserved for further discussion. It is desirable that a draft satisfactory to both British and American Committees should be obtained. These modified rules may be submitted to the International Commission of Nomenclature at its next meeting, and they may discussed prior to their definite adoption.

Rule 8. — Where a trivial name is applied to a compound that contains two -α amino carboxylic acid groupings attached to dissimilar carbon chains, the configurational designation is that of the *α carbon atom* of *the smaller of the two chains.*

Examples. — D-cystathionine for S (D-2-amino-2-carboxyethyl) D-homocysteine. L-allocystathionine for S (L-2-amino-2-carboxyethyl) D-homocysteine.

However, the introduction of new trivial names should be avoided in the absence of compelling reasons.

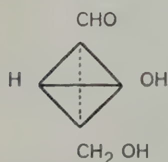
Rule 9. — The word, inactive, or the prefix (±) shall be used for inactive amino-acids and their derivatives.

a) when two or more asymmetric centres are present but the steric cause of the inactivity is unknown

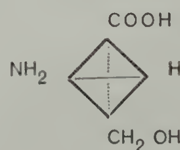
and *b*) for the inactive form of an amino-acid of which an active form of uncertain configurational relationship has been described.

Examples. — (a) inactive β-hydroxyglutamic acid
(b) (±) hydroxytryptophan

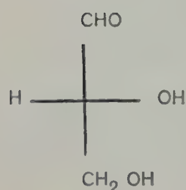
Appendix. — Representation of the configurational relationships in two dimensions may be made where desired by the use of the projection formula conventions of Emil FISCHER. D-Glyceraldehyde is :



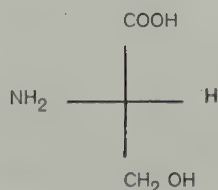
and L-serine is



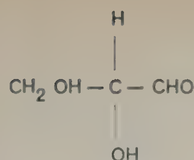
These may also be written



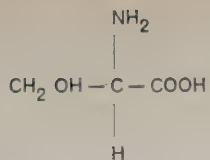
and



or, by rotation of the depicting plane,

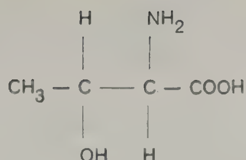


and



According to this last system,

the formula of L_s-threonine is written,



Derivatives of *meso*-amino acids such that internal compensation is no longer complete exist in enantiomorphous forms and can be specifically named under Rule 7. Thus, one of the possible monobenzoyl derivatives of *meso*-cystine would be S-(D-2-benzoylamino-2-carboxyethylthio)-L-cysteine.

NOMENCLATURE DES VITAMINES

La Commission considère qu'il serait des plus souhaitables de ne voir conserver qu'un seul nom usuel pour chaque vitamine.

Pour fixer ce nom deux conditions essentielles doivent se trouver réunies dans la mesure du possible :

1) la dénomination, de préférence, doit avoir été déjà sanctionnée par un usage répandu dans la plupart des pays.

2) le nom doit autant que possible indiquer ou à défaut suggérer la structure chimique de la vitamine.

Par ailleurs lorsque l'on identifie une vitamine à un composé chimique déjà connu et d'un nom assez simple, la vitamine doit logiquement recevoir le nom de ce composé. Ex. : acide et amide nicotiniques, acide para-amino-benzoïque, inositol, choline, etc...

C'est en tenant compte de ces recommandations que la Commission de Nomenclature a décidé de prendre comme base générale de discussion le rapport de B. C. P. Jansen auquel elle adjoint quelques brèves indications supplémentaires. Les divers Comités nationaux de Nomenclature sont priés d'adresser leurs commentaires sur ce rapport, en vue de l'élaboration de la Nomenclature des Vitamines.

Rapport de B. C. P. Jansen sur la nomenclature des Vitamines

La nomenclature des diverses vitamines est actuellement confuse : la même substance ayant deux ou plusieurs noms. Souvent une dénomination est utilisée en Amérique et une autre en Europe. Cet état de fait est très désagréable car les vitamines sont utilisées d'une façon étendue non seulement par les vitaminologistes, mais aussi par tous les médecins, pharmaciens et même par les profanes.

C'est pourquoi, je pense que nous devrions espérer pouvoir nous débarrasser aussitôt que possible de la nomenclature multiple actuelle.

Considérons tout d'abord les vitamines pour lesquelles on utilise plus d'un seul nom :

1) *Vitamine* B_1. — B.-C.-P. Jansen proposa la dénomination « aneurine » (Nature 1935, **135**, 267). Par la suite, l'American Council on Pharmacy and Chemistry introduisit le nom de « thiamine » (J. Amer. Med. Assoc. 1937, **109**, 952). Cette décision fut basée sur le fait « que l'on ne peut

accepter un nom s'il indique une action thérapeutique ». Elle ne paraît pas être à l'abri de toute critique puisque par la suite la dénomination « acide ascorbique » fut adoptée pour la Vitamine C. Par ailleurs, les recherches et publications ont été beaucoup plus nombreuses pendant la guerre en Amérique qu'en Europe ; de nombreux termes dérivés ont été créés tels que « thiaminase » et « pyrithiamine ». De ce fait, pour des raisons pratiques je préfère recommander pour l'avenir l'emploi de la dénomination « thiamine ».

2) *Vitamine B2*. — Elle fut dénommée par R. Kuhn « lactoflavine » (Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1933, **66**, 317) H. von Euler, P. Karrer et coll. (Helv. Chim. Acta 1935, **18**, 522) montrèrent qu'elle était identique à la riboflavine synthétisée par Karrer. Après que l'American Council on Pharmacy and Chemistry eut adopté ce nom de riboflavine, cette appellation fut largement utilisée en Amérique. J'estime qu'il serait raisonnable d'adopter la dénomination riboflavine dans la Nomenclature internationale.

3) *Vitamine B6*. — Kuhn lui conféra l'appellation d' « adermine » (Ber. Deutsch. Chem. Ges., 1938, **71**, 780). Par la suite György et Eckhardt (Nature 1939, **144**, 512) suggérèrent le nom de « pyridoxine ». Cette dénomination a été largement adoptée aux Etats-Unis. Dans de récents travaux figurent des noms en dérivant, tels que « pyridoxal » et « pyridoxamine ». Je pense qu'il serait opportun d'adopter le terme pyridoxine pour l'usage international.

Le facteur PP (Pellagra Preventing) fut identifié à l'acide nicotinique (ou plus exactement à l'amide nicotinique).

Par la suite, les noms « niacine » et « niacinamide » furent proposés pour éviter la confusion avec la nicotine.

Les noms chimiques acide nicotinique et amide nicotinique sont d'une prononciation facile et tout chimiste comprend leur signification, aussi je pense que nous devons conserver ces noms.

4) *L'Acide folique* (H.-K. Mitchell et coll. J. Amer. Chem. Soc. 1941, **63**, 2284) fut identifié quelques années plus tard à l'acide ptéroylglutamique (Angier et coll., Science, 1946, **103**, 667). Je pense que nous devons conserver le nom d'acide folique. Ce nom permet de différencier ainsi les acides ptéroylmono-, ptéroyltri- et ptéroylheptaglutamiques ; il serait ainsi possible d'écrire : acide folique, acide diglutamylfolique et acide hexaglutamylfolique.

5) *Vitamine D2*. — Le produit purifié sous forme cristallisée, obtenu après irradiation de l'ergostérol par les ultra-violets, fut dénommé « calciférol » par Askew et ses coll. (Proceed. Royal. Soc. Londres, 1932, B-**109**, 488). Aux Etats-Unis le Council on Pharmacy and Chemistry de l'Association Médicale Américaine a toujours adopté le terme « Viostérol » non tant pour désigner la Vitamine D2 cristallisée que pour désigner l'ergostérol irradié (J. Amer. Med. Assoc. 1929-**93**, 693). C'est pourquoi je pense que nous devrions conserver le nom de Calciférol pour la Vitamine D2 pure.

6) En ce qui concerne la *Vitamine K1* le nom de « phylloquinone » a été donné à la vitamine naturelle (Karrer et Geiger, Helv. Chim. Acta 1939, **22**, 945). La méthylnaphtoquinone synthétique, c'est-à-dire la vitamine K1 sans le reste phytyle a été dénommée « ménadione ». Ces deux substances ont une activité vitaminique K, mais sont chimiquement différentes.

A ma connaissance, il n'existe pas d'autres vitamines possédant plusieurs noms usuels.

C'est ainsi que je pense qu'il serait souhaitable de voir adopter universellement les dénominations suivantes pour les différentes vitamines.

I. — Vitamines lipo-solubles

Ancien nom	*Nom proposé à l'adoption*
Vitamine A	Axérophtol (P. Karrer, Instit. Intern. de Chimie Solvay, sixième Conseil de chimie, Paris, 1938, p. 33).
Vitamine D_2	Calciférol (Askew et coll. Proceed Roy. Soc. Londres, 1932, B, **109**, 988).
Vitamines E	α, β et γ Tocophérols (Evans et coll., J. Biol. Chem. 1936, **113**, 319).
Vitamine K_1	Phylloquinone (P. Karrer, Helv. Chim. Acta 1939, **22**, 945).

II. — VITAMINES HYDRO-SOLUBLES

Ancien nom	*Nom proposé à l'adoption*
Vitamine B_1	Thiamine.
Vitamine B_2	Riboflavine.
Vitamine B_6	Pyridoxine.
Vitamine PP	Amide nicotinique.
Acide pantothénique	Acide pantothénique (J.-R. WILLIAMS et coll., J. Amer. Chem. Soc. 1933, **55**, 2912).
Biotine	Biotine (F. KÖGL, Ber. Deutsch. Chem. Gesell, 1935, **68 A**, 16.
Mésoinositol	Inositol.
Acide para-amino-benzoïque	Acide para-amino-benzoïque.
Acide folique	Acide folique.
Choline	Choline.
Vitamine C	Acide ascorbique.

Addendum de la Commission. — La Commission demande aux divers organismes nationaux des suggestions pour les dénominations à affecter à d'autres vitamines : B12, D3 et K2 entre autres.

Dans le cas de la Vitamine K1, elle estime que tout au moins pendant une période intermédiaire, son nom pourrait s'écrire avec un trait d'union ; de telle façon qu'au premier membre phyllo-, à maintenir identique dans toutes les langues, soit associé le nom de la fonction chimique quinone avec l'orthographe adoptée dans le pays considéré. Ex : phyllo-quinone, phyllo-chinone, etc...

IMPRIMERIE A. SIROT
58, Rue Vieille-du-Temple
PARIS (3e)